ДЭ

Сельское хозяйство

Детская Энциклопедия

6

Содержание

П. А. Генкель, К. А. Иванович
5 Будущим хозяевам земли

Наше сельскохозяйственное производство

М. И. Никишов
9 О чем рассказывает карта

С. Г. Колеснев
13 Колхозы и совхозы — две формы социалистического сельского хозяйства
От крестьянского надела к социалистическому хозяйству
16 Что такое колхоз
25 Совхозы — государственные сельскохозяйственные предприятия

Почва и земледелие

С. В. Зонн
27 Почва — величайшее богатство человечества
Как образовались почвы
29 Строение почвы
Состав и свойства почвы
30 Почвенные зоны

П. А. Генкель
34 Что необходимо растениям для жизни

В. Д. Панников
36 Что такое культура земледелия
Важнейшие законы земледелия
37 Из чего складывается культура земледелия

В. Г. Лошаков, Г. В. Устименко
39 Системы земледелия и севообороты
Примитивные системы земледелия
40 Экстенсивные и переходные системы земледелия
Интенсивные системы земледелия
41 Для чего нужен севооборот

А. С. Кружилин
44 Орошаемое земледелие

В. В. Егоров
47 Человек наступает на пустыню

И. Н. Скрынникова
52 Поля на месте болот

Д. Л. Арманд
55 Как борются с разрушением почв

В. В. Егоров
59 Химическая мелиорация почв
Известкование кислых почв
60 Гипсование и кислование почв

З. И. Журбицкий
61 Минеральные удобрения

Х. К. Асаров
65 Органические удобрения

В. Т. Емцев
68 Бактерии удобряют почву

Х. К. Асаров
71 Почвенные карты и агрохимические картограммы

Растениеводство

В. Е. Писарев
73 Происхождение культурных растений

Н. В. Цицин
76 Как выводится сорт

Н. П. Дубинин
80 Новые пути в селекции растений

В. М. Ипекджиян
84 Семена
86 Жизнь семян
87 Как определяют качество семян
88 Подготовка семян к посеву

Н. А. Майсурян
89 Зерновые бобовые культуры
Пшеница
94 Рис
Кукуруза
97 Ячмень, овес и рожь
Просо и сорго
98 Гречиха

В. П. Иванов
98 Зерновые бобовые культуры

А. Г. Лорх
103 Картофель

П. Т. Коломиец
106 Технические культуры

Н. И. Орловский
118 Сахарная свекла

И. С. Шатилов
121 Травосеяние

Н. Г. Андреев
126 Естественные луга и пастбища

Н. П. Родников
130 Овощные и бахчевые культуры
Капустные овощи
131 Корнеплодные овощи
134 Луковичные овощи
136 Плодовые овощи
139 Зеленные и многолетние овощи

Н. П. Родников
140 Теплицы и парники

М. Д. Кушниренко
145 Плодовый сад и ягодники

М. А. Пелях
152 Виноград

А. Д. Александров
156 Советские субтропики

А. Н. Киселев
161 Сорняки — бич посевов

Б. В. Добровольский
164 Вредители сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ними

М. С. Дунин
171 Болезни растений

К. Е. Овчаров
177 Химия в растениеводстве
Вещества, регулирующие рост растений
180 Гербициды
182 Борьба с полеганием растений при помощи ретардантов

Л. В. Метлицкий
183 Хранение урожая

В. П. Тимофеев
186 Лесоводство

В. П. Князев
190 Лес нужно защищать

Животноводство

С. Н. Боголюбский
194 Происхождение домашних животных
196 Происхождение домашних млекопитающих
197 Происхождение домашней птицы

Б. В. Фандеев
200 Как создаются породы животных

Е. А. Новиков
204 Крупный рогатый скот
Виды и породы крупного рогатого скота
Собственно крупный рогатый скот
208 Зебу
209 Буйвол
210 Як
Молочная и мясная продуктивность скота
211 Как нужно кормить и содержать крупный рогатый скот

П. В. Кугенев
212 Рассказ о молоке

И. А. Савич
215 Свиноводство

Г. Р. Литовченко
219 Овцы и козы

О. А. Желиговский
225 Коневодство

О. А. Желиговский
229 Верблюды

М. А. Сергеев
230 Олени
Северное оленеводство
233 Пантовое оленеводство

К. Я. Фатеев
234 Разведение кроликов

С. И. Сметнев
237 Птицеводство

С. И. Сметнев
242 На птицефабрике

Ф. М. Суховерхов
245 Как разводят рыбу

Е. Д. Ильина
248 В звероосовхозе

Б. А. Кузнецов
252 Охота и охотничье хозяйство

Э. И. Шерешевский
254 Собаки

П. М. Комаров
259 Пчелы
Жизнь пчелиной семьи
262 «Язык» пчел
263 Техника пчеловодства

Н. В. Лавров
265 Тутовый шелкопряд

Ф. М. Казанцев
268 Корма и кормление животных

В. А. Аликаев
271 Как лечат и предупреждают болезни животных

Сельскохозяйственные машины и орудия

А. И. Калошин
275 Механизация и сельскохозяйственное производство

В. А. Коробов
276 Тракторы
277 Устройство тракторов
283 Виды тракторов

Б. М. Шмелев
284 Машины и орудия для обработки почвы

Б. М. Шмелев
289 Сеялки

Б. М. Шмелев
292 Машины для ухода за посевами

М. М. Каплунов
296 Машины «кормят» и защищают растения

А. Ф. Омутов
300 Уборочные машины
Зерноуборочные машины
303 Машины для уборки кукурузы
305 Машины для уборки сахарной свеклы
Хлопкоуборочные машины
306 Картофелеуборочные машины

Г. И. Гозман
309 Очистка и сушка зерна

В. С. Краснов
313 Механизация на животноводческих фермах

П. Н. Листов
317 Что дает сельскому хозяйству электрификация

А. И. Калошин
320 Комплексная механизация в сельском хозяйстве

Творцы сельскохозяйственной науки

К. Ф. Калмыков
324 Андрей Тимофеевич Болотов

П. А. Генкель
325 Жан Батист Буссенго

К. Ф. Калмыков
327 Юстус Либих

А. В. Петербургский
328 Василий Васильевич Докучаев

А. В. Соколов
330 Павел Андреевич Костычев

В. Е. Егоров
331 Василий Робертович Вильямс

А. В. Петербургский
334 Дмитрий Николаевич Прянишников

П. А. Генкель
335 Константин Каэтанович Гедройц

И. Е. Глущенко
337 Лютер Бербанк

П. А. Генкель
339 Иван Владимирович Мичурин

К. П. Тулайкова
341 Николай Максимович Тулайков

Е. А. Арзуманян
343 Николай Петрович Чирвинский

Е. А. Арзуманян
344 Павел Николаевич Кулешов

Е. А. Арзуманян
345 Ефим Федотович Лискун

В. А. Желиговский
347 Василий Прохорович Горячкин

Юные растениеводы, животноводы, механизаторы

К. А. Иванович
349 Ученические производственные бригады

В. И. Ефимова
353 Школьные лесничества

Н. А. Махонина
356 Юные опытники
357 Как провести полевой опыт
360 Опыты с плодовыми и ягодными растениями
Опыты с декоративными растениями
361 Опыты с сельскохозяйственными животными

А. А. Шиголев
363 Фенологические наблюдения

В. В. Церлинг
366 Как определить обеспеченность растений минеральным питанием

Д. А. Эпштейн
369 Будущему агрохимику

В. А. Матисен
370 Выращивание саженцев яблони

В. А. Матисен
372 Как посадить плодовое дерево

В. А. Матисен
373 Уход за молодым деревом

В. А. Матисен
374 Выращивание ягодных растений

Н. Г. Василенко
378 Овощная рассада

В. А. Матисен
379 Цветочная рассада

И. П. Игнатьева
381 Декоративные многолетники в открытом грунте

О. И. Ксанфопуло
386 Как ухаживать за молодняком
Уход за телятами
388 Уход за поросятами
389 Как вырастить крольчат
391 Уход за молодняком птицы

В. Ф. Ларионов
393 Юным голубеводам

В. Ф. Давиденко, В. А. Чичков
397 Техника — это творчество

А. И. Калошин
401 Как изготовить наглядные пособия по сельхозтехнике

Справочный отдел

М. В. Буткова
410 Что читать

А. Б. Дмитриев
418 Словарь-указатель
431 Условные обозначения и сокращения

П. Е. Маринич
Рассказы о советских ученых-селекционерах
77 Ученый-селекционер Н. В. Цицин
92 Творцы растений
93 Творцы растений
96 Творцы растений
114 Творцы растений

Коммунистом
стать можно лишь тогда,
когда обогатишь свою память
знанием всех тех богатств,
которые выработало
человечество.

В. И. ЛЕНИН

Академия педагогических наук СССР

Детская Энциклопедия 6

Для среднего и старшего возраста

Третье издание

Главный редактор
МАРКУШЕВИЧ А. И.
Члены главной редакции:
АРТОБОЛЕВСКИЙ И. И.
БАННИКОВ А. Г.
БЛАГОЙ Д. Д.
БРУСНИЧКИНА Р. Д.
БУЦКУС П. Ф.
ВОРОЖЕЙКИН И. Е.
ВОРОНЦОВ-ВЕЛЬЯМИНОВ Б. А.
ГЕНКЕЛЬ П. А.
ГЕРАСИМОВ С. А.
ГОНЧАРОВ А. Д.
ГОРШКОВ Г. П.
ДАНИЛОВ А. И.
ДЖИБЛАДЗЕ Г. Н.
ДОЛИНИНА Н. Д.
ДУБИНИН Н. П.
ИВАНОВИЧ К. А.
ИЗМАЙЛОВ А. Э.
КАБАЛЕВСКИЙ Д. Б.
КЕДРОВ Б. М.
КИМ М. П.
КУЗИН Н. П.
КУЗОВНИКОВ А. М.
ЛЕОНТЬЕВ А. Н.
ЛУРИЯ А. Р.
МИХАЛКОВ С. В.
НЕЧКИНА М. В.
ПАНАЧИН Ф. Г.
ПЕТРЯНОВ И. В.
РАЗУМНЫЙ В. А.
СОЛОВЬЕВ А. И.
ТИМОФЕЕВ Л. И.
ТИХВИНСКИЙ С. Л.
ТЯЖЕЛЬНИКОВ Е. М.
ХАЧАТУРОВ Т. С.
ЦАГОЛОВ Н. А.
ЦАРЕВ М. И.
ЧЕПЕЛЕВ В. И.

Заместитель главного редактора
КУЗНЕЦОВ А. М.

Издательство «Педагогика»
Москва
1974

Сельское хозяйство

Научные редакторы тома:
АРЗУМАНЯН Е. А.
ГЕНКЕЛЬ П. А.
ИВАНОВИЧ К. А.

03 : 8Ю
Д38

scan waleriy

Д Издательство
Педагогика 1974

© 70800—013 подписное
005(01)—74 издание

Будущим хозяевам земли

Сельскохозяйственное производство — это одна из наиболее обширных и важных отраслей нашего народного хозяйства. Населению такой огромной страны, как Советский Союз, нужно много хлеба, овощей, мяса, молока и других продуктов. Предприятия пищевой промышленности должны получать миллионы тонн сахарной свеклы и семян подсолнечника, а также другого растительного сырья. Много хлопка, льна, шерсти, кож нужно фабрикам, изготовляющим ткани, одежду, обувь. И эта потребность в сельскохозяйственных продуктах все растет, потому что с каждым годом увеличивается население нашей страны, становится выше жизненный уровень жителей городов и сел.

В борьбе за увеличение производства сельскохозяйственных продуктов в нашей стране принимает самое активное участие и молодежь.

«Быть земледельцем — трудно и вместе с тем радостно, — говорил, обращаясь к молодежи, председатель колхоза имени XXI съезда КПСС Одесской области дважды Герой Социалистического Труда М. А. Посмитный. — Земля не ласкова к тому, кто ее не любит. Но всю щедрость свою раскрывает она перед теми, кто понимает, чувствует, «слышит» землю. Таким людям она верный союзник, она помогает им побеждать засуху, суховеи, неурожаи. Поэтому вы с малых лет должны дружить с землей, знать ее.

Как стать истинным хозяином земли?

Для этого сначала надо найти на ней, на этой земле, свое правильное, самое нужное место. В школе еще подумайте, присмотритесь, где прячется ваш талант: на ферме, на тракторе, в поле, на винограднике, а может быть, на пасеке. Попробуйте прежде поработать на выбранном месте, посмотрите, нравится ли оно вам. И только тогда выбирайте профессию, ту профессию, которая даст вам радость, счастье в жизни, а людям — самую большую пользу».

Мы надеемся, что эта книга поможет многим из вас найти на земле «свое правильное, самое нужное место», увлечься трудом механизатора, земледельца или животновода, садовода, а может быть, стать агрономом, агрохимиком, зоотехником, селекционером.

«Создание, наряду с могучей промышленностью, процветающего, всесторонне развитого и высокопродуктивного сельского хозяйства — обязательное условие построения коммунизма», — говорится в Программе нашей партии.

Партия разработала научно обоснованную долговременную программу развития сельского хозяйства. В ее основе — создание устойчивых экономических условий, стимулирующих подъем сельского хозяйства, всестороннее укрепление материально-технической базы колхозов и совхозов и усиление интенсификации сельскохозяйственного производства.

Для того чтобы сельское хозяйство стало еще более интенсивным, т. е. давало с единицы площади, занятой сельскохозяйственными угодьями, больше продукции и дешевле, необходимы следующие условия: 1) химизация сельского хозяйства — широкое применение минеральных удобрений и других химических веществ; 2) комплексная механизация земледелия и животноводства; 3) широкая мелиорация (коренное улучшение) земель; 4) использование в практике всех научных достижений. Большое значение имеет улучшение размещения производства, его специализация и концентрация, более эффективное использование сельскохозяйственных угодий, техники и трудовых ресурсов колхозов и совхозов.

С решением всех этих задач производство сельскохозяйственных продуктов в нашей стране будет непрерывно возрастать. Главное — увеличение производства зерна. В девятой пятилетке (1971—1975) урожайность зерновых культур в среднем по стране будет повышена не менее чем на 4 ц с гектара, а среднегодовой валовой сбор зерна в СССР составит не менее 195 млн. т. Быстрое развитие кормовой базы обеспечит значительный рост производства продуктов животноводства. Перспективное направление в развитии животноводства — строительство крупных животноводческих комплексов и птицефабрик, применение индустриальных методов в производстве мяса, молока, яиц.

В развитии сельского хозяйства важнейшая роль принадлежит науке.

Выдающийся ученый К. А. Тимирязев говорил, что физиология растений и агрохимия — научные основы рационального земледелия. И действительно, достижения этих наук всегда сопровождались крупными успехами сельского хозяйства. Так, изучение физиологии питания растений привело к созданию и применению минеральных удобрений. Установление роли клубеньковых бактерий в обогащении почвы азотом, который они усваивают из воздуха, позволило ввести правильные севообороты, включить в них бобовые культуры и таким образом накапливать в почве необходимые для растений соединения азота. Впоследствии это открытие привело к применению бактериальных удобрений.

Успехи в изучении физиологии животных, и в частности процессов пищеварения и высшей нервной деятельности, позволили установить, как пра-

Как стать настоящим хозяином земли? На этот вопрос могут ответить и юный комбайнер из Пензенской области, и хлопководы из ученической производственной бригады узбекского колхоза имени Жданова, и юные опытники из Подмосковья, которых вы видите на снимках.

вильно кормить и содержать животных, что способствует повышению их продуктивности.

Селекция все успешнее изменяет природу растений и животных, управляет их наследственностью. Так создаются новые, высокопродуктивные сорта растений и породы животных.

Развитие учения о физиологически активных веществах — витаминах и антибиотиках — привело к их широкому применению в животноводстве. Физиологически активные вещества применяют и в растениеводстве как регуляторы роста растений.

Содружество сельскохозяйственной практики и науки все крепнет. От эффективного внедрения научных достижений экономики, биологии, селекции, агротехники и зоотехнии, механизации и электрификации в колхозное и совхозное производство, как мы уже говорили, во многом зависит развитие производительных сил в сельском хозяйстве.

С научными основами современного сельскохозяйственного производства вас познакомит шестой том Детской энциклопедии.

О чем же рассказывается в этом томе?

Сельскохозяйственное производство размещено на всей необъятной территории Советского Союза — от тундры до субтропиков. В каждой зоне нашей страны свои природно-экономические условия и потому сельское хозяйство имеет свои особенности. Наглядное представление о размещении и специализации сельского хозяйства дадут вам карта и статья, которыми открывается раздел «Наше сельскохозяйственное производство». В разделе рассказывается также, как в нашей стране был осуществлен ленинский кооперативный план и совершилось социалистическое переустройство сельского хозяйства, как развивались новые общественно-экономические отношения в деревне. Вы узнаете о задачах, которые решают колхозы и совхозы, о структуре, особенностях организации труда, управления и производства в колхозах и совхозах.

Земля — важнейшее богатство советского общества. Рациональное ее использование под сельскохозяйственные угодья, занимающие сейчас в стране свыше 600 млн. га, — одно из условий дальнейшего развития сельского хозяйства.

Плодородие почвы во многом зависит от земледельца. Знание строения, физического и химического состава почвы позволяет применять необходимые удобрения и эффективные приемы агротехники, обеспечивающие высокие урожаи. Из раздела «Почва и земледелие» вы узнаете, что такое почва, как важно заботиться о ее сохранности, защищать от разрушительных влияний воды и ветра. Повы-

шение культуры земледелия — основа роста урожайности сельскохозяйственных растений.

В нашей стране по решению партии и правительства осуществляется грандиозная программа мелиорации колхозных и совхозных земель. Мелиорация — важнейшее условие повышения эффективности сельскохозяйственного производства, получения гарантированных высоких урожаев. В засушливых районах нашей страны много плодородных земель орошается искусственно. Орошаемые земли — источник высоких урожаев хлопчатника, риса, пшеницы, кукурузы, овощных и других культур. Превращаются в плодородные поля и значительные площади заболоченных земель в нечерноземной полосе РСФСР, в Белоруссии и Прибалтике.

Важнейшие проблемы земледелия — увеличение плодородия почв, урожайности растений — помогает решать химия, которая дает сельскому хозяйству минеральные удобрения и другие важные вещества.

Третий раздел тома посвящен важнейшей отрасли нашего сельского хозяйства — растениеводству. В Советском Союзе ежегодно засевается более 200 млн. га (всего пашня в стране занимает свыше 224 млн. га). Вы познакомитесь с историей происхождения культурных растений, с важнейшими методами выведения новых сортов. В этом разделе рассказывается об основных сельскохозяйственных культурах. Вы узнаете о наиболее распространенных и опасных сорняка вредителях полей и садов, болезнях сельскохозяйственных растений и мерах борьбы с ними.

Другая основная отрасль сельского хозяйства — животноводство. О том, как велики его масштабы в нашей стране, можно судить по таким цифрам: на 1 января 1973 г. насчитывалось свыше 100 млн. голов крупного рогатого скота, свиней — свыше 66 млн. голов, овец и коз — свыше 144 млн. голов.

В разделе «Животноводство» рассказывается, когда и от каких предков произошли домашние животные, с помощью каких методов создаются и улучшаются породы сельскохозяйственных животных, какие виды и породы наиболее распространены в Советском Союзе. Очень важно знать научные основы рационального кормления и содержания сельскохозяйственных животных.

Развитие колхозного и совхозного производства, непрерывный рост производительности труда в сельском хозяйстве немыслимы без применения современной техники. На колхозных и совхозных полях работают миллионы тракторов, сотни тысяч различных комбайнов. С каждым годом растет количество и повышается качество сельскохозяйственных машин. Только за 1971—1975 гг. колхозы и совхозы получат 1 млн. 700 тыс. тракторов, более миллиона автомашин, сотни тысяч комбайнов и других сельскохозяйственных машин. Из года в год сельское хозяйство потребляет все больше электроэнергии, ручной труд заменяется машинным. Механизатор стал основной фигурой в земледелии. Да и на животноводческой ферме появляется все больше самых различных машин.

Раздел «Сельскохозяйственные машины и орудия» познакомит вас с устройством и эксплуатацией тракторов, орудий для обработки почвы, сеялок, машин для ухода за посевами и внесения удобрений, уборочных машин и комбайнов, зерноочистительных и других машин.

Велики заслуги ученых в разработке научных основ сельскохозяйственного производства.

Наш соотечественник А. Т. Болотов — один из создателей основ научной агрономии. Француз Ж. Б. Буссенго и немец Ю. Либих заложили основы агрономической химии. Американец Л. Бербанк известен своими работами по выведению новых видов и сортов сельскохозяйственных растений. Большой вклад в создание новых сортов растений внес наш замечательный соотечественник И. В. Мичурин. Русский ученый Д. Н. Прянишников много сделал для разработки физиологических основ применения удобрений, он автор выдающихся работ об азотных удобрениях и многих других, посвященных различным вопросам растениеводства. В. В. Докучаев, П. А. Костычев, К. К. Гедройц, В. Р. Вильямс, Н. М. Тулайков создали научные основы агрономического почвоведения, разработали научно обоснованные меры борьбы с засухой, агротехнику земледелия для засушливых районов страны. Научные основы животноводства разработаны учеными-зоотехниками Н. П. Чирвинским, П. Н. Кулешовым, Е. Ф. Лискуном и другими. Научное сельскохозяйственное машиноведение создал В. П. Горячкин. О жизни и научном подвиге этих замечательных людей рассказывается в разделе «Творцы сельскохозяйственной науки».

В разделе «Юные растениеводы, животноводы, механизаторы» дается много практических советов, которые помогут юным опытникам и натуралистам организовать работу кружка, вырастить полевые, овощные, плодовые и цветочные растения, молодняк сельскохозяйственных животных. Узнаете вы о работе ученических производственных бригад, школьных лесничеств и юных изобретателей.

Всем тем, у кого любознательный ум и трудолюбивые руки, эта книга станет большим другом.

Наше сельскохозяйственное производство

О чем рассказывает карта

На карте сельского хозяйства СССР территория нашей страны окрашена в разные цвета — это основные сельскохозяйственные районы. Значки показывают, какие в каждом районе возделывают культуры и каких разводят животных. Советский Союз — одна из немногих стран мира, где можно встретить почти все культурные растения и виды сельскохозяйственных животных, существующие на земном шаре (см. карту к стр. 16).

Что ни район, то свои особенности, своя, как говорят, специфика. В каждом из них свой набор культур, своя технология их возделывания и уборки. Складывались эти особенности на протяжении всей истории земледелия и животноводства на территории нашей страны в зависимости от климата, почв, растительности и других природных, а также экономических условий. Но за годы Советской власти произошли огромные изменения в развитии и размещении сельскохозяйственного производства страны. «Посмотрите на карту РСФСР, — писал В. И. Ленин в 1920 г. — К северу от Вологды, к юго-востоку от Ростова-на-Дону и от Омска, к северу от Томска идут необъятные пространства, на которых уместились бы десятки громадных культурных государств, и на всех этих пространствах царит патриархальщина, полудикость и самая настоящая дикость».

И как изменилась вся наша земля за прошедшие полвека! Вместо 20 млн. крестьянских хозяйств созданы крупные социалистические сельскохозяйственные предприятия, оснащенные мощной техникой. На полях появилось много новых сельскохозяйственных культур, создано много новых пород животных. Резко изменилась география сельскохозяйственного производства, образовались новые сельскохозяйственные районы.

Совершим с вами путешествие по карте с севера на юг, чтобы познакомиться со всем богатством и разнообразием нашего сельского хозяйства.

На северо-востоке страны, в зоне тундры и лесотундры, расположен *оленеводческо-промысловый район*. Здесь ведущая отрасль сельского хозяйства — оленеводство. По поголовью северных оленей район занимает первое место в СССР и в мире.

Олени круглый год на подножном корму: летом — в тундре и лесотундре, зимой — в тайге. Основное поголовье оленей сосредоточено в двух районах: на северо-востоке (на Чукотке) и на западе (на Таймыре). Оленеводство тесно связано с различными промыслами: охота на дичь и пушного зверя, на реках и морском побережье — рыболовство и зверобойный промысел, в лесотундре — сбор дикорастущих плодов и ягод.

За годы Советской власти на Севере выросло много индустриальных центров, вблизи которых развивается овощеводство и молочное животноводство. На побережье Северного Ледовитого океана овощи выращивают в теплицах и парниках.

Лесопромысловый район, окрашенный на карте светло-зеленым цветом, протянулся от границы с Финляндией до побережья Тихого океана. Здесь главные отрасли хозяйства — лесная промышленность, охота, оленеводство и рыболовство. Это один из крупнейших районов промысла пушного зверя и дичи. В реках и озерах ловят рыбу. В тайге разводят оленей. Немаловажное значение имеет сбор кедровых «орехов» и ягод. Местами почвы и климат позволяют заниматься земледелием, но больших полей здесь не встретишь: мелкие, раздробленные участки пашен вкраплены в лесные массивы и болота. Здесь выращивают картофель и овощи, а в более южных местах — зерновые культуры (рожь, овес, ячмень и пшеницу).

Большое значение в сельском хозяйстве этого района, где много обширных пойменных лугов и лесных пастбищ, имеет молочное животноводство. В поймах рек европейского Севера расположены крупные центры молочного животноводства, среди них широко известные Холмогоры.

В северо-восточной части таежной зоны выделяется хорошо развитым сельским хозяйством *животноводческо-земледельческий район* Якутии. Здесь выращивают зерновые культуры (пшеницу, ячмень, рожь и др.) и занимаются мясо-молочным животноводством.

Льно-молочно-картофельный район простирается от западных границ Белоруссии до Уральских гор. Основная территория его находится в зоне смешанных лесов и подзолистых почв, где самые благоприятные условия для возделывания льна-долгунца, дающего высококачественное волокно. Здесь льноводство — ведущая отрасль сельского хозяйства. По производству льноволокна район занимает первое место в СССР и в мире.

В этом районе сеют много клевера. Клевер — прекрасный корм для молочного скота. Здесь разводят высокопродуктивные породы коров — ярославскую, частично холмогорскую, костромскую. Район производит много сливочного масла, один из лучших сортов его — вологодское. Немало выращивают здесь картофеля, овощей, зерна. Важное значение имеет свиноводство.

В прибалтийский *молочно-животноводческий район* объединены Калининградская область, Литовская, Латвийская и Эстонская ССР, часть Ленинградской и Псковской областей. Основная отрасль сельского хозяйства — молочное животноводство, основывающееся на использовании естественных лугов и сеяных трав. Вторая ведущая отрасль — свиноводство мясного и мясо-сального направления. Чтобы обеспечить животноводство концентрированными кормами, в этом районе выращивают зерновые культуры и картофель.

В республиках Прибалтики возделывают все больше технические культуры: лен-долгунец и сахарную свеклу.

Район животноводческий (молочно-мясное скотоводство и свиноводство), льно-картофельный с посевами зерновых занимает Белорусское и Украинское Полесье. Он специализируется на производстве молока, свинины, выращивании зерновых и кормовых культур. По посевам картофеля и производству свинины этот район занимает одно из первых мест в Советском Союзе. За последнее десятилетие на осушенных болотах и торфяниках появились поля льна-долгунца, сахарной свеклы и конопли.

Зерново-картофельно-коноплеводческий район с молочно-мясным животноводством и свиноводством охватывает север Черноземного Центра, южные области Центра и часть районов Верхней Волги. Природные условия здесь благоприятны для самых разнообразных отраслей земледелия и животноводства. Чтобы снабдить продуктами население многочисленных промышленных городов, совхозы и колхозы производят много молока, мяса, яиц, картофеля и овощей, плодов и ягод.

Здесь на крупных земельных массивах возделываются зерновые культуры — пшеница, рожь, овес, гречиха, просо, кукуруза. По сбору зерна ржи, овса и гречихи район занимает первое место в СССР. Это основной район производства северной конопли.

В районе Центра выращивают также различные технические культуры: лен-долгунец, сахарную свеклу, табак и махорку, эфирномасличные растения и др. Этот район издавна славится птицеводством и садоводством (например, здесь выращивают знаменитые антоновские яблоки).

Лесостепная часть Украины и южные районы Черноземного Центра — это *свекловично-зерновой район.* Большинство хозяйств специализируется на сахарной свекле. Сахарную свеклу выращивают во многих республиках и областях нашей страны, но почвы и климат этого района для нее наиболее благоприятны. Недаром район дает более 90% всего сахара, производимого в СССР. В районах свеклосеяния возделываются и зерновые культуры: озимая пшеница, кукуруза, ячмень, просо. Зерно и отходы от сахарной свеклы используются в молочно-мясном животноводстве и свиноводстве.

Степные черноземные земли Украины, Северного Кавказа, Среднего Поволжья, Северного Казахстана и Юго-Западной Сибири — *зерновой район с развитым молочно-мясным скотоводством и посевами масличных культур.* Район протянулся от западных границ Украины до Кузбасса на востоке. Он как бы делится на две части. На запад от Волги, где широкой полосой лежат плодородные черноземы, расположен один из ведущих зерновых районов страны, основная житница СССР. Главная зерновая культура здесь — пшеница. Степная Украина и Северный Кавказ — основной район производства кукурузы на зерно. На орошаемых и увлажненных землях сеют рис. В районе выращивают много подсолнечника, сахарной свеклы, бахчевых культур, плодов и винограда. Общесоюзное значение имеет молочно-мясное животноводство, птицеводство и тонкорунное овцеводство. Восточная часть — от Волги до Енисея — вторая по значению зерновая база страны. Это главный в СССР район освоения целинных и залежных земель. Здесь организованы сотни крупных зерновых совхозов. Ведущая зерновая культура — яровая пшеница, посевы которой занимают обширные пространства Казахстана, Урала и Сибири. Первое место в стране этот район занимает по посевам проса. Много сеют здесь подсолнечника, горчицы и сахарной свеклы (Алтайский край). На обширных пастбищах пасутся большие стада коров, отары тонкорунных овец и табуны коней.

Восточнее Урала, в лесостепной зоне, на карте выделен *зерново-молочно-животноводческий район* с крупным производством пшеницы, ржи, овса. За годы Советской власти здесь стали возделывать и технические культуры: лен, рыжик, сахарную свеклу (Красноярский край).

Южные степные районы Восточной Сибири — *зерново-животноводческий район.* Здесь много хороших естественных кормовых угодий — горных и лесных пастбищ, пойменных лугов, поэтому развито мясо-молочное животноводство и тонкорунное овцеводство. В степных местах с черноземными почвами, где достаточно тепло и влажно, выращивают зерновые культуры: рожь, овес и частично яровую пшеницу. В Бурятской АССР возделывают сахарную свеклу.

Зерново-соевый район с молочно-мясным животноводством расположен в бассейнах рек Амура, Уссури и Сайфуна. Здесь возделывают яровую пшеницу и очень ценную масличную культуру — сою, по производству которой Дальний Восток занимает первое место в Советском Союзе. В Приханкайской низменности выращивают рис и сахарную свеклу, в бассейне Амура — картофель и овощи.

Хорошие пастбища и сенокосы благоприятствуют развитию молочно-мясного животноводства. Здесь разводят пятнистых оленей и маралов, из рогов которых (пантов) получают ценное лекарство — пантокрин. В этом районе расположены крупные зверосовхозы, где выращивают пушных зверей. Общесоюзное значение имеет и пчеловодство.

Плодово-виноградарский район с развитым овощеводством охватывает территорию Молдавии, юг Украины, Кавказ и Среднюю Азию. Тысячи гектаров в этом солнечном и теплом крае занимают сады, где растут яблони, груши, сливы, персики, абрикосы, инжир, грецкий орех. В самых теплых местах Молдавии, Закарпатской и Крымской областей УССР, в республиках Закавказья и Средней Азии сосредоточены основные массивы виноградников, возделывается много овощей, табака, сахарной свеклы, риса (Средняя Азия).

Район чаеводства и субтропического плодоводства — это Черноморское побережье Кавказа и побережье Каспийского моря (Ленкоранская низменность). Основная отрасль сельского хозяйства — выращивание чайного куста и цитрусовых растений: лимонов, мандаринов, апельсинов. Плодоводство сочетается с полеводством; в этом районе выращивают кукурузу, овощи, табак и другие ценные культуры.

Район овощеводства и бахчеводства вытянулся узкой полосой по обоим берегам Волги — от Волгограда до Астрахани. Овощные и бахчевые культуры выращиваются во многих районах страны — на Украине, Северном Кавказе, в Средней Азии и др. Но только в Волго-Ахтубинской пойме, где плодородные почвы, много тепла и влаги, увидишь такие необозримые бахчи. На них зреют знаменитые камышинские и астраханские арбузы. Бахчи сменяются целыми плантациями помидоров, перца, зеленого горошка, кабачков. Основная масса урожая перерабатывается тут же на консервных и овощесушильных заводах. А арбузы совершают длинный путь по Волге на север, в крупные города и промышленные центры.

Район хлопководства в сочетании с плодоводством, виноградарством и шелководством занимает низменности и предгорья Закавказья, Средней Азии и Южного Казахстана. В жизни этого края огромное значение имеет вода. Земледелие здесь возможно в основном при искусственном орошении.

В республиках Средней Азии ведущая культура — хлопчатник. Узбекская ССР дает почти $^4/_5$ всего сбора хлопка-сырца в нашей стране. Крупнейшие плантации хлопчатника раскинулись в Ферганской, Вахшской и Зеравшанской долинах, в

Ташкентском, Голодностепском и Хорезмском оазисах. В южных районах Узбекистана, Таджикистана и Туркмении выращивают самые ценные, тонковолокнистые сорта его. Здесь ведется крупное ирригационное строительство.

В Казахстане хлопчатник возделывается в Южно-Казахстанской области, в Закавказье — в Азербайджанской и Армянской ССР. Вместе с ним сеют люцерну, обогащающую почву азотом. На землях, непригодных для хлопчатника, разводят сады, виноградники, занимаются шелководством, на избыточно увлажненных землях возделывают рис.

На прилегающих к оазисам равнинных и горных пастбищах развивается молочно-мясное животноводство и овцеводство.

Район отгонного животноводства (мясного скотоводства и мясо-шерстного овцеводства), окрашенный светло-коричневым цветом, занимает обширные пространства глинистых и песчаных пустынь и полупустынь Нижнего Поволжья, Казахстана и республик Средней Азии. Здесь расположены величайшие песчаные пустыни СССР — Каракумы и Кызылкум.

Скудной растительностью пустынь и полупустынь — саксаулом, полынью, солянками, верблюжьей колючкой — могут питаться овцы, верблюды и крупный рогатый скот. Эти виды животных в основном и разводят здесь. В северной и северо-западной частях района разводят тонкорунных овец; в пустынях Каракумы и Кызылкум пасутся стада каракульских и курдючных овец. Район занимает первое место в СССР и в мире по заготовкам высокоценных каракульских шкурок.

В горно-пастбищно-животноводческий район входят юго-западные и южные горные окраинные области, составляющие почти $^1/_4$ часть всех пастбищно-сенокосных угодий СССР. Высокогорные альпийские и субальпийские луга доступны для скота летом, остальное время года его пасут на пастбищах, расположенных ниже. За годы Советской власти в горных районах по долинам рек стали создаваться очаги земледелия, где возделывают зерновые культуры, картофель, овощи.

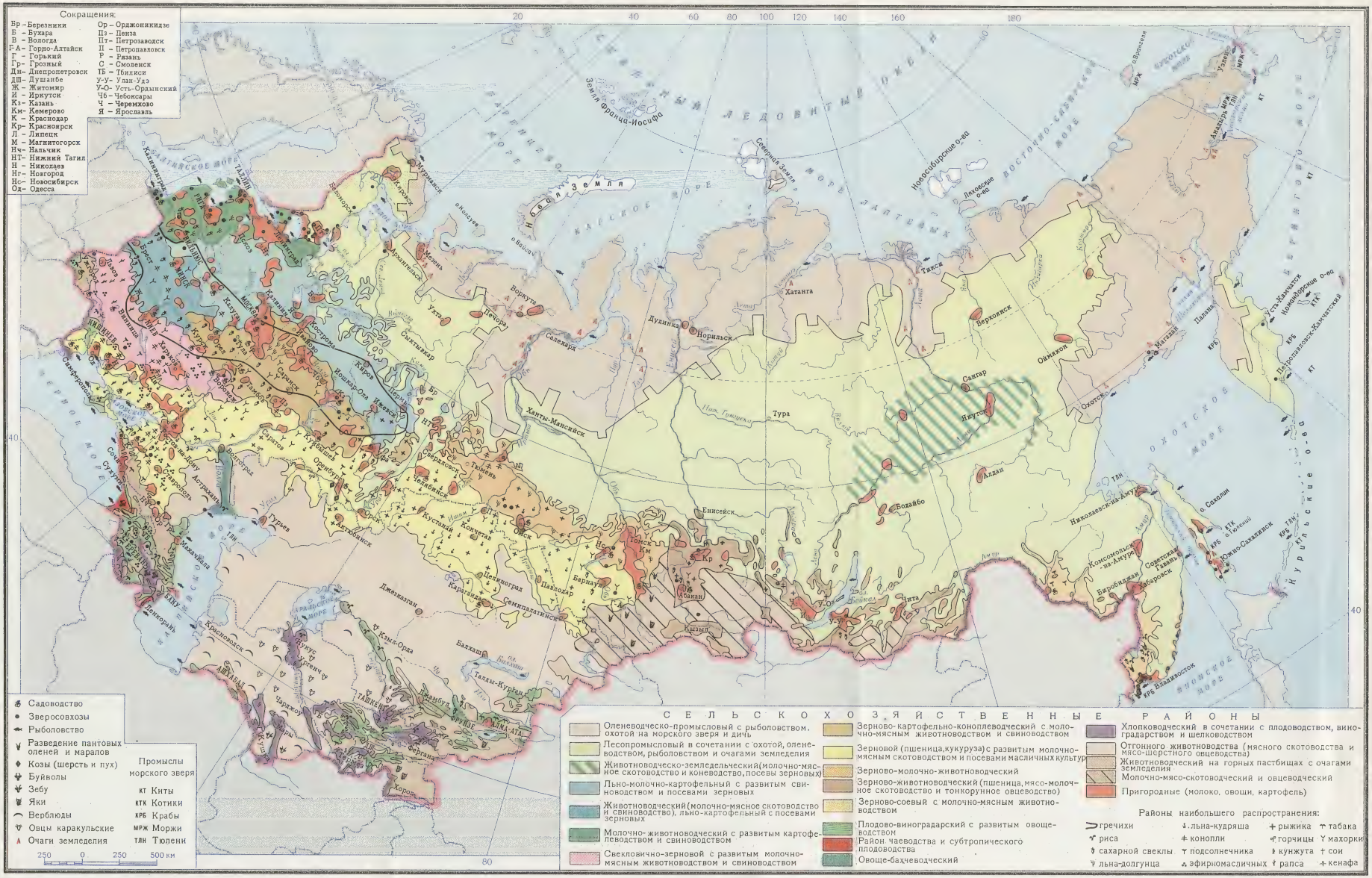
В горных районах Кавказа развито молочно-мясное животноводство и овцеводство, в горах Средней Азии — овцеводство, мясное животноводство и табунное коневодство. В некоторых горных и предгорных районах разводят редких животных: яков (Таджикистан), зебувидный скот (Туркмения), буйволов и зебу (Азербайджан).

Район молочно-мясного скотоводства и овцеводства включает юг Алтайского и Красноярского краев, Бурятской АССР, Читинской области, а также Тувинскую АССР. Обширные пастбища и сенокосы дают здесь обильные корма. В этом районе разводят молочно-мясные породы коров и мясошерстные породы овец. Развивается и тонкорунное овцеводство. В межгорных котловинах занимаются земледелием.

Вокруг непрерывно растущих промышленных центров и городов созданы *районы пригородного сельского хозяйства*. Здесь ведущие отрасли сельского хозяйства — производство картофеля и овощей, молока и мяса, а в некоторых южных и центральных районах занимаются еще и садоводством. Вбли зи крупных промышленных центров развивается животноводство на промышленной основе: строится все больше птицефабрик, свиноферм, крупных животноводческих комплексов. В пригородных районах создаются специализированные овощные, молочно-мясные и птицеводческие хозяйства. Чтобы городское население круглый год получало свежие овощи, в окрестностях больших городов строится много теплиц.

Наше путешествие по карте подошло к концу. Вы знаете теперь, как размещено в основном сельскохозяйственное производство в нашей стране. Добавим, что границы районов устанавливаются условно. Не следует думать, что только в определенном районе сеют лен или разводят овец. Районы, о которых вы прочли в статье и которые видите на карте, выделены с учетом *ведущих* отраслей их сельского хозяйства.

КАРТА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА СССР



Колхозы и совхозы — две формы социалистического сельского хозяйства

От крестьянского надела к социалистическому хозяйству

Сельское хозяйство России до Великой Октябрьской социалистической революции было одним из самых отсталых в Европе. Помещики, составлявшие ничтожную часть сельского населения, владели огромными земельными участками. Кулаки, т. е. зажиточные крестьяне, разбогатевшие за счет применения в своем хозяйстве наемного труда, составляли около 20% крестьянства, а владели почти половиной всех крестьянских земель. Причем помещикам и кулакам принадлежали обычно лучшие земли, а беднота была оттеснена на пески, косогоры, болота. Из-за малоземелья и низких урожаев голод был частым гостем крестьян-бедняков. Поэтому они нередко вынуждены были на тяжелых условиях отдавать свой труд помещикам и кулакам. Не одно столетие вели крестьяне борьбу за землю и волю. Не раз крестьянские восстания потрясали Российскую империю.

Когда в России рабочий класс поднялся на борьбу с самодержавием, с помещиками и капиталистами, трудовое крестьянство стало его верным союзником. Под руководством партии большевиков крестьянское движение за захват помещичьих земель влилось в единый революционный поток, в авангарде которого шел пролетариат.

На второй день после победы Великой Октябрьской социалистической революции II съезд Советов по докладу Владимира Ильича Ленина принял Декрет о земле, в котором объявлялось о конфискации всей помещичьей и церковной земли без выкупа и о переходе земли в руки народа. Право частной собственности на землю отменялось навсегда. Земля стала государственной собственностью, всенародным достоянием. Так были осуществлены вековые чаяния крестьянина-труженика, он стал подлинным хозяином земли.

В первый же год Советской власти был ликвидирован класс помещиков и сильно ограничено кулачество. Благодаря непрерывной помощи Советской власти жизнь беднейшего крестьянства заметно улучшилась. Большинство бедняков сделалось середняками. Середняк стал главной фигурой в деревне.

На второй год после победы революции стали возникать и новые формы общественной жизни в деревне — коммуны. Первыми коммунарами были частично промышленные рабочие и батраки бывших помещичьих имений. Часть наиболее благоустроенных помещичьих имений превращалась в государственные советские хозяйства — совхозы.

Но все же в стране по-прежнему существовало море мелких крестьянских хозяйств, малопроизводительных, т. е. дававших мало товарной продукции: большая часть продуктов потреблялась внутри самого крестьянского хозяйства. А в то же время после восстановления разрушенного войной народного хозяйства стала развиваться промышленность и расти города, от деревни требовалось все больше и больше хлеба и других продуктов. Мелкое крестьянское хозяйство оказалось тормозом на пути строительства социализма в государстве трудящихся, первом в мире.

Основоположники научного коммунизма К. Маркс и Ф. Энгельс задолго до Октябрьской социалистической революции предвидели, что для построения социализма необходимо будет преобразовать мелкотоварное крестьянское хозяйство. В своей работе «Крестьянский вопрос во Франции и Германии» Ф. Энгельс писал: «Наша задача по отношению к мелким крестьянам состоит прежде всего в том, чтобы их частное производство, их собственность перевести в товарищескую, но не насильно, а посредством примера, предлагая общественную помощь для этой цели».

В. И. Ленин развил эту мысль и разработал план приобщения крестьянства к делу построения социализма через кооперацию. Этот план Владимир Ильич изложил в своих статьях «О кооперации», «О продовольственном налоге» и др. Он получил название *ленинского кооперативного плана*. В кооперации в условиях Советской власти, и в сельскохозяйственной кооперации в особенности, Ленин видел простой и понятный миллионам крестьян путь перехода от мелких единоличных хозяйств к крупным товарищеским социалистическим производственным объединениям. Сначала, говорил Ленин, надо широко развить простые и понятные крестьянину формы кооперации: потребительскую, по сбыту сельскохозяйственной продукции, снабжению крестьян товарами, кредитованию, а когда крестьяне на личном опыте убедятся в их большом преимуществе, можно будет от таких первичных кооперативов перейти к производственному кооперированию. Ленинский кооперативный план социалистического переустройства деревни лег в основу практической деятельности Коммунистической партии и Советского государства.

Крестьяне охотно объединялись в потребительские снабженческо-сбытовые кооперативы. Через эту простейшую форму кооперации партия вела крестьянство к высшей форме производственно-

Этот исторический документ, подписанный Владимиром Ильичем Лениным, воплотил в жизнь вековую мечту трудового крестьянства о земле.

№ 209
Суббота.
28 октября 1917 г.

ИЗВѢСТІЯ

ЦѢНА:
въ Петроградѣ 15 коп.
на ст. жел. д. 18 коп.

Центральнаго Исполнительнаго Комитета
и Петроградскаго совѣта
РАБОЧИХЪ и СОЛДАТСКИХЪ ДЕПУТАТОВЪ.

Адресъ конторы: Литовка, Сайкинъ пер., д. № 6. Телефонъ № 218-41.
Адресъ редакціи: (мольный Институтъ, 2-й этажъ комната № 144. Телефонъ № 38-89.

Въ виду созыва въ теченіи ближайшихъ дней Второго Всероссійскаго Съѣзда Совѣтовъ Крестьянскихъ Депутатовъ, **крестьянъ-делегатовъ** пріѣхавшихъ на Второй Всероссійскій Съѣздъ Совѣтовъ Рабочихъ и Солдатскихъ Депутатовъ **просятъ остаться** для участія въ работахъ этого съѣзда.

ДЕКРЕТЪ О ЗЕМЛѢ

СЪѢЗДА СОВѢТОВЪ РАБОЧИХЪ и С. Д. (ПРИНЯТЪ НА ЗАС. 26 ОКТ. ВЪ 2 Ч. Н.)

1) Помѣщичья собственность на землю отмѣняется немедленно безъ всякаго выкупа.

2) Помѣщичьи имѣнія, равно какъ всѣ земли удѣльныя, монастырскія, церковныя, со всѣми ихъ живымъ и мертвымъ инвентаремъ усадебными постройками и всѣми принадлежностями переходятъ въ распоряженіе волостныхъ земельныхъ Комитетовъ и уѣздныхъ Совѣтовъ Крестьянскихъ Депутатовъ, впредь до Учредительнаго Собранія.

3) Какой бы то ни было порча конфискуемаго имущества, принадлежащаго отнынѣ всему народу, обязывается такимъ преступленіемъ карается революціоннымъ судомъ. Уѣздные Совѣты Крестьянскихъ Депутатовъ принимаютъ всѣ необходимыя мѣры для соблюденія строжайшаго порядка при конфискаціи помѣщичьихъ имѣній, для опредѣленія того до какого размѣра участки и какое именно подлежатъ конфискаціи, для составленія точной описи всего конфискуемаго имущества и для строжайшей революціонной охраны всего переходящаго къ народу хозяйства на землѣ со всѣми постройками, орудіями, скотомъ, запасными продуктами и проч.

4) Для руководства по осуществленію великихъ земельныхъ преобразованій, впредь до окончательнаго изъ рѣшенія Учредительнымъ Собраніемъ долженъ повсюду служить слѣдующій крестьянскій наказъ, составленный на основаніи 242 отказовъ крестьянскихъ мѣстныхъ газетъ редакціей «Извѣстій Всероссійскаго Совѣта Крестьянскихъ Депутатовъ» и опубликованный въ № 88 отдѣ «Извѣстій», (Петроградъ, номеръ 88, 19 авг. 1917 г.)

О земль.

Вопросъ о землѣ, во всемъ его объемѣ, можетъ быть разрѣшенъ только всенароднымъ Учредительнымъ Собраніемъ.

Самое справедливое разрѣшеніе земельнаго вопроса должно быть такое.

1) Право частной собственности на землю отмѣняется навсегда; земля не можетъ быть ни продана, ни покуплена, ни сдаваема въ аренду либо въ залогъ, ни какимъ либо другимъ способомъ отчуждаема. Вся земля государственная, удѣльная, кабинетская, монастырская, церковная, майоратская, майоратская, частновладѣльческая, общественная и крестьянская и т. д. безъ изъятія, безъ выкупа, переходитъ въ безвозмездное пользованіе всѣхъ трудящихся на ней.

За совершавшимся отъ имущественнаго переворота признается лишь право на общественную поддержку на время, необходимое для приспособленія къ новымъ условіямъ существованія.

2) Всѣ недра земли, руда, нефть, уголь, соль и т. д., а также лѣса и воды, имѣющія общегосударственное значеніе, переходятъ въ исключительное пользованіе государства. Всѣ малыя рѣки, озера, лѣса и проч. переходятъ въ пользованіе общинъ, при условіи завѣдованія ими мѣстными органами самоуправленія.

3) Земельные участки съ высококультурнымъ хозяйствомъ: сады, плантаціи, раземники, питомники, оранжереи и т. п. не подлежатъ раздѣлу, а превращаются въ показательныя и передаются въ исключительное пользованіе государства или общинъ, въ зависимости отъ размѣра и значенія ихъ.

Усадебная, городская и сельская земля, съ сохраненіемъ садовъ и огородовъ, остается въ пользованіи настоящихъ владѣльцевъ, причемъ размѣръ самихъ участковъ и высота налога за пользованіе ими опредѣляется законодательнымъ порядкомъ.

4) Конскіе заводы, казенные и частные племенные скотоводства и птицеводства и прочія, конфискуются, обращаются во всенародное достояніе и переходятъ либо въ исключительное пользованіе государства, либо общины, въ зависимости отъ величины и значенія ихъ.

Вопросъ о выкупѣ подлежитъ разсмотрѣнію Учредительнаго Собранія.

3) Весь хозяйственный инвентарь конфискованныхъ земель, живой и мертвый переходитъ въ исключительное пользованіе государства или общины, въ зависимости отъ величины и значенія ихъ, безъ выкупа.

Конфискація инвентаря не касается мелкокрестьянскаго крестьянина.

6) Право пользованія землею получаютъ всѣ граждане (безъ различія пола) Россійскаго государства, желающіе обрабатывать ее своимъ трудомъ, при помощи своей семьи или въ товариществѣ, и только до тѣхъ поръ, пока они въ силахъ ее обрабатывать. Наемный трудъ не допускается.

При случайномъ бѣдствіи какого либо члена сельскаго общества на продолженіе 2 лѣтъ, сельское общество обязуется, по возстановленіи его трудоспособности, на этотъ срокъ, принять къ нему на помощь отъ общественной обработки земли.

Земледѣлецъ, потерпѣвшій старость или вслѣдствіе утраченія полной трудоспособности другой обрабатывать землю, теряетъ право на пользованіе ею, но получаетъ взамѣнъ отъ государства пенсіонное обезпеченіе.

7) Землепользованіе должно быть уравнительнымъ, т. е. земля распредѣляется между трудящимися, смотря по мѣстнымъ условіямъ, по трудовой или потребительной нормѣ.

Формы пользованія землею должны быть совершенно свободны: подворная, хуторская, общинная, артельная, какъ рѣшено будетъ въ отдѣльныхъ селеніяхъ и поселкахъ.

8) Вся земля, по ея отчужденіи, поступаетъ въ общенародный земельный фондъ. Распредѣленіе ея между трудящимися зависитъ отъ мѣстныхъ и центральныхъ самоуправленій, начиная отъ демократически организованныхъ сельскихъ и городскихъ общинъ и кончая центральными областными учрежденіями.

Земельный фондъ подлежитъ періодическимъ перераспредѣленіямъ въ зависимости отъ прироста населенія и повышенія производительности земель, живой и мертвой переходитъ въ исключительное пользованіе государства или общины, въ зависимости отъ величины и значенія ихъ, безъ выкупа.

Земля выбывающихъ членовъ поступаетъ обратно въ земельный фондъ, причемъ преимущественное право на полученіе участковъ выбывшихъ членовъ получаютъ ближайшіе родственники ихъ и лица по указанію выбывшихъ.

Возмѣщеніе за землю стоимости удобренія и мелиорацій (коренныя улучшенія), постольку они не использованы при сдачѣ надѣла обратно въ земельный фондъ, должны быть оплачены.

Лѣса и остающіяся мѣстностями земельный (земельный) фондъ, сдаются во исключительное пользованіе государства всего общегосударственнаго значенія, то мѣстность населенія поддержать управленіе.

Организацію пересѣленія, равно какъ и расходы по переселенію и снабженію инвентаремъ и проч. должно взять на себя государство.

Переселеніе производится изъ сѣдѣющихъ мѣстностей желающіе безземельные крестьяне, ихъ ходатаи чаемъ обществами, депутаты и проч., и, наконецъ по жребію, либо по соглашенію.

Все содержащееся въ этомъ наказѣ, какъ выражающее безусловной волю огромнаго большинства сознательныхъ крестьянъ всей Россіи, объявляется временнымъ закономъ, который впредь до Учредительнаго Собранія проводится въ жизнь по возможности немедленно, а въ извѣстныхъ частяхъ съ той необходимой постепенностью, которая должна опредѣляться уѣздными Совѣтами Крестьянскихъ Депутатовъ.

Земля рядовыхъ крестьянъ и рядовыхъ казаковъ не конфискуется.

(Предсѣдатель Совѣта Народныхъ Комиссаровъ Владиміръ Ульяновъ/Ленинъ)
26 окт. 1917 г.

го кооперирования — колхозам. В 1925 г. наряду с разветвленной сетью первичных кооперативов было уже свыше 15 тыс. колхозов. Положительный опыт первых колхозов и совхозов помог крестьянам на примере убедиться в преимуществах крупного хозяйства и коллективного труда. Трудовое крестьянство все решительнее становилось на путь строительства новой, социалистической общественной жизни в деревне.

Кулаки, люто ненавидевшие Советскую власть, всячески старались помешать колхозному строительству. Они вредили колхозам, поджигали хлебные ссыпные пункты, убивали руководителей колхозов, партийных и советских работников. Воспользовавшись затруднениями в снабжении городов продовольствием и сырьем для легкой промышленности, кулачество объявило открытую войну Советской власти на хлебном фронте. Кулаки стали прятать хлеб, гноить его в ямах.

Партия и Советская власть, опираясь на поддержку трудового крестьянства, сломили сопротивление кулаков.

Крестьяне подают заявления о приеме в колхоз. Так в деревне начиналась новая жизнь.

В деревню пришел первый трактор. (Кадр из документального фильма «Незабываемые годы».)

В 1929 г. и в последующие годы в деревне был совершен глубочайший революционный переворот, равнозначный по своим последствиям революционному перевороту в октябре 1917 г. Основные массы трудового крестьянства на опыте убедились в преимуществе крупного производства в сельском хозяйстве и приступили к массовому строительству нового, колхозного строя.

Социалистическое преобразование сельского хозяйства было самой трудной задачей после завоевания власти рабочим классом. И Коммунистическая партия мобилизовала все силы, чтобы успешно решить ее. Партия и государство оказали колхозам всестороннюю помощь: деньгами, тракторами, комбайнами, автомашинами и т. д. Это позволило осуществить успешное строительство социализма не только в городе, но и в деревне. Для этого необходимо было создать новую техническую базу. Еще в 1928 г. в сельском хозяйстве было 9,5 млн. примитивных орудий для обработки земли — сох и косуль, 14 млн. конных плугов. Советская власть принимала решительные меры, чтобы сельское хозяйство получило мощную технику. Уже в первые пятилетки было построено много заводов, производящих сельскохозяйственные машины и орудия. Было налажено массовое производство отечественных тракторов.

В 1930 г. развернулось строительство государственных машинно-тракторных станций (первая МТС появилась в 1927 г. в Одесской области). МТС обслуживали колхозы разнообразной техникой, в них были сосредоточены те первые тракторы и комбайны, которые город посылал селу. Но они не ограничивались только обработкой земли, а добивались подъема общего уровня агрономической культуры и проводили широкую работу по преобразованию мелких крестьянских хозяйств в крупные механизированные социалистические коллективные хозяйства. МТС стали опорными пунктами Советского государства в деревне. Здесь, как и в совхозах, рабочий класс создал свои крепкие отряды, ставшие активными проводниками политики партии. При помощи МТС была осуществлена величайшая техническая революция в сельском хозяйстве СССР.

Коммунистическая партия, помня завет Ленина крепить союз рабочего класса с крестьянством — «самую чудесную в мире силу», все шире организовывала шефство города над деревней. Партия обратилась к рабочему классу с призывом выделить 25 тыс. передовых пролетариев, способных возглавить молодые коллективные хозяйства. Рабочие горячо откликнулись на призыв. В деревню выехало около 35 тыс. посланцев рабочего класса. Вместе с сельскими коммунистами они организовывали колхозы и возглавляли их, показывали пример выдержки, дисциплины, стойкости в борьбе с трудностями, а их было немало. (Подробнее о становлении социалистического сельского хозяйства в нашей стране рассказано в томе «Наша Советская Родина».)

К 1938 г. колхозный строй победил окончательно и бесповоротно. Кулачество было ликвидировано как класс.

С победой колхозного строя завершился процесс создания социалистической системы хозяйства в деревне. Вместо 25 млн. мелких и мельчайших крестьянских хозяйств было создано 236 тыс. коллективных хозяйств, т. е. произошла невиданная концентрация сельскохозяйственного производства. На одно крестьянское хозяйство в 1913 г. приходилось

менее 4 га посевных площадей, а на колхоз перед Великой Отечественной войной уже приходилось в среднем 484 га — в 100 с лишним раз больше! Машины преобразили сельскохозяйственный труд. Крупным социалистическим сельскохозяйственным предприятиям стали доступны передовые достижения сельскохозяйственной науки.

Колхозный строй принес крестьянству новую жизнь, свободную от эксплуатации, нищеты, постоянного страха за себя, за семью, за хозяйство. Колхоз дал крестьянину прочное место в жизни, сделал хозяином своей судьбы.

В нашей стране существует две формы социалистических сельскохозяйственных предприятий — *колхозы* и *совхозы*. В 1972 г. насчитывалось 32 100 колхозов и 15 700 совхозов. В среднем на колхоз приходилось по 6,2 тыс. га сельскохозяйственных угодий (из них 3 тыс. га посевов), по 63 трактора (в пересчете на 15-сильный). Совхоз в среднем имел 21,8 тыс. га угодий (посевов — 6,2 тыс. га), 125 тракторов. По сравнению с довоенным временем размеры хозяйств выросли в несколько раз.

Что такое колхоз

Основная и главная форма колхозного строя — *сельскохозяйственная артель*. Преимущества сельскохозяйственной артели в том, что в ней обобществлены основные средства производства — земля, рабочий и продуктивный скот, машины, инвентарь, хозяйственные постройки; достигается правильное сочетание общественных и личных интересов. В собственности колхозных дворов остаются жилые постройки, часть продуктивного скота, мелкий инвентарь, небольшие приусадебные участки и т. д. Эти основные положения были отражены в Примерном уставе сельскохозяйственной артели, принятом II Всесоюзным съездом колхозников-ударников и утвержденном Советом Народных Комиссаров и Центральным Комитетом ВКП(б) в 1935 г.

С того времени произошли большие изменения. Колхозами накоплен богатый опыт ведения крупного общественного хозяйства. Возросла политическая сознательность крестьянства. Еще больше укрепился союз рабочих и крестьян при руководящей роли рабочего класса. Создана новая материально-техническая база производства. Дальнейшее развитие получили внутриколхозные производственные отношения, а также отношения колхозов с другими предприятиями и государством. Возрос материальный и культурный уровень колхозников. Все больше в колхозах работников со средним и высшим образованием. Колхозы активно участвуют в строительстве коммунистического общества, укрепляя свое общественное производство, всемерно развивая производительные силы, внедряя достижения науки и передового опыта. Назрела необходимость в новом уставе, который учитывал бы происшедшие изменения.

В ноябре 1969 г. состоялся III Всесоюзный съезд колхозников, на котором был принят новый Примерный устав колхоза. В нем опущено другое название колхоза — «сельскохозяйственная артель», потому что слово «колхоз» давно приобрело международное значение и на любом языке означает крупное социалистическое сельскохозяйственное предприятие.

В новом Примерном уставе говорится: «Колхозный строй — неотъемлемая часть советского социалистического общества; это намеченный В. И. Лениным, исторически проверенный и отвечающий особенностям и интересам крестьянства путь его постепенного перехода к коммунизму».

Колхоз — кооперативная организация крестьян, добровольно объединившихся для совместного ведения крупного социалистического сельскохозяйственного производства на основе общественных средств производства и коллективного труда. Особое внимание в новом Примерном уставе обращается на то, что колхоз как общественная форма социалистического хозяйства полностью отвечает задачам дальнейшего развития производительных сил в деревне, обеспечивает управление производством самими колхозниками на основе колхозной демократии, позволяет правильно сочетать личные интересы колхозников с общественными, общенародными интересами. Колхоз — это школа коммунизма для крестьянства.

В Примерном уставе определены задачи колхозников, их общественного производства применительно к современному этапу коммунистического строительства. В нем предусмотрено также дальнейшее укрепление и развитие колхозной демократии.

Членами колхоза могут быть граждане, достигшие 16 лет и изъявившие желание своим трудом участвовать в общественном хозяйстве колхоза. Принимает в члены колхоза правление по заявлению вступающего, а затем решение правления утверждается общим собранием членов колхоза. Членство удостоверяется трудовой книжкой колхозника. Каждый член колхоза имеет право участвовать в рассмотрении всех вопросов колхозной жизни на общем собрании, собрании уполномоченных, бригад-

Село Расцвет — центральная усадьба колхоза имени XXI съезда КПСС Одесской области. Таких благоустроенных, красивых колхозных сел с каждым годом все больше и больше в нашей стране.

Современные колхозы и совхозы — это крупные социалистические предприятия, оснащенные мощной техникой. *На снимках: вверху* — весенний сев в колхозе «Россия» Донецкой области; *внизу* — уборка урожая комбайнами в совхозе «Чердаклинский» Ульяновской области.

Животноводство на промышленной основе, фабрики мяса, молока, яиц — таково перспективное направление этой отрасли сельского хозяйства. *На снимке:* механизированный животноводческий комплекс в совхозе «Вороново» Московской области.

Животноводческий комплекс в совхозе «Заволжский» Калининской области. Все процессы ухода за свиньями здесь механизированы.

120 тыс. утят содержится одновременно на фермах колхоза имени С. М. Кирова Краснодарского края. С внедрением механизации себестоимость 1 ц мяса снизилась вдвое. *На снимке:* одна из откормочных площадок.

Бурный рост культуры, новый быт села — характерная черта нашего времени. *На снимках: вверху* — в книжном магазине села Чилик (Казахская ССР); *внизу* — столовая-ресторан совхоза «Саку» (Эстонская ССР).

ных и звеньевых собраниях и совещаниях, вносить предложения по улучшению деятельности колхоза, критиковать недостатки в работе правления колхоза, должностных лиц и членов артели, избирать и быть избранным в органы управления.

Каждый член колхоза в соответствии со своей квалификацией и опытом работы получает от колхоза плату за труд в зависимости от его количества и качества, но не ниже установленного гарантированного минимума. Каждый член колхоза имеет право пользоваться одним выходным днем в неделю и ежегодно оплачиваемым отпуском; получать помощь в приобретении и повышении квалификации, пользоваться культурно-бытовым обслуживанием (клубами, столовыми, детскими учреждениями и т. д.). Каждый член колхоза имеет право вести свое подсобное хозяйство на приусадебном участке, содержать скот и птицу в пределах, установленных Уставом. Каждый колхозник имеет право на пенсию (после 60 л т для мужчин и 55 лет для женщин).

На колхозника возлагаются и определенные обязанности.

Каждый член колхоза обязан: соблюдать Устав и правила внутреннего распорядка; выполнять решения общего собрания, правления колхоза, бригадного собрания и бригадира; добросовестно работать в колхозе, повышать производительность труда и свою квалификацию; всемерно беречь и хранить общественную собственность колхоза; активно участвовать в общественной жизни и управлении делами колхоза.

За достижение высоких результатов в труде, бережливое отношение к колхозному имуществу, активное участие в общественной жизни колхозник получает различные награды или поощрения, ему присваиваются звания «Заслуженный колхозник» и «Почетный колхозник». За выдающиеся достижения в труде колхозники награждаются высокими правительственными наградами — орденами СССР, самым лучшим из лучших присваивается звание Героя Социалистического Труда с одновременным вручением ордена Ленина. Вся страна знает славные имена Героев Социалистического Труда Турсуной Ахуновой — первой женщины-узбечки, ставшей водителем хлопкоуборочной машины, кукурузовода Любы Ли, председателя белорусского колхоза Кирилла Прокофьевича Орловского, бригадиров комплексных полеводческо-животноводческих бригад Николая Федоровича Мануковского, Александра Васильевича Гиталова и многих, многих других.

Земля, находящаяся в пользовании колхоза, как и всякая другая земля в СССР, является государственной собственностью. Она, согласно Конституции СССР, закрепляется за колхозом в бесплатное и бессрочное пользование, т. е. навечно. Каждому колхозу выдается государственный акт с указанием размера и границ землепользования. Колхоз использует закрепленную за ним землю для организации на ней сельскохозяйственного производства, возведения жилых, производственных и культурно-бытовых построек.

Среди сельской молодежи немало талантливых певцов, музыкантов, танцоров. Большой популярностью пользуется коллектив художественной самодеятельности подмосковного колхоза имени С. М. Кирова Балашихинского района.

Праздник труда — сабантуй. Идет «бой султанчиков». Побеждает тот, кто собьет шпагой султанчик на шлеме противника (Башкирская АССР).

Земля — главное средство производства в сельском хозяйстве. Чтобы увеличить производство продукции при наименьших затратах, необходимо в первую очередь наиболее разумно использовать каждый участок земли, учитывая его плодородие, местоположение и другие условия.

Основные массивы сельскохозяйственных земель занимают пашня, луга и пастбища. На пахотной земле возделываются продовольственные, технические и кормовые культуры. Луга и пастбища обеспечивают животноводство кормами — травой и сеном. Во многих хозяйствах сейчас ведется большая работа — улучшаются луга и пастбища, создается все больше и больше высокопродуктивных культурных пастбищ.

Растениеводство в колхозе специализируется на производстве той или иной продукции в зависимости от особенностей природно-экономической зоны. В одних колхозах ведущая отрасль растениеводства — зерновое хозяйство, в других — овощеводство, в третьих — хлопководство или льноводство, свекловодство или виноградарство и т. д.

Животноводство в колхозах также специализируется по природно-экономическим зонам: молочно-мясное скотоводство, свиноводство, овцеводство, птицеводство.

Чтобы увеличить производство сельскохозяйственной продукции, колхоз должен всемерно повышать культуру земледелия, систематически проводить меры по повышению плодородия почвы, защищать ее от разрушения.

Экономическую основу колхоза наряду с землей составляет *общественная социалистическая собственность на орудия и средства производства.* Собствен-

ностью колхоза являются принадлежащие ему постройки и сооружения, тракторы, сельскохозяйственные орудия, комбайны, транспортные средства, рабочий и продуктивный скот, посевы, многолетние насаждения, мелиоративные сооружения, производимая продукция и денежные средства, полученные от ее продажи.

Для материальной заинтересованности колхозников во всех колхозах создаются *фонды гарантированной оплаты труда* (на уровне оплаты труда рабочих совхозов). Из этого фонда ежемесячно оплачивается труд каждого колхозника. Если средств фонда, выделяемого для гарантированной оплаты в установленном размере, недостаточно, Государственный банк предоставляет колхозу кредиты.

Для расширения общественного хозяйства колхозы имеют так называемые *неделимые фонды*. Неделимые фонды — это средства, которые колхоз создает для пополнения основных и оборотных фондов. Эти фонды не подлежат распределению между членами колхоза. Кроме того, выделяются фонды для материального поощрения колхозников-передовиков, содержания детских и культурных учреждений и на другие нужды.

Все работы в общественном хозяйстве колхоза выполняют сами колхозники. Наем рабочей силы со стороны допускается лишь в исключительных случаях, когда в колхозе нет соответствующих специалистов или когда сельскохозяйственные работы не могут быть выполнены силами самих колхозников в нужные сроки.

Крупные размеры производства и сложная техника, которой располагают колхозы, требуют правильной, научной организации труда. Поэтому в зависимости от условий труда создаются постоянные *производственные бригады* по отраслям хозяйства — полеводческие, животноводческие. За постоянной полеводческой бригадой закрепляются на длительный срок земельные участки, необходимые машины, производственные постройки, транспорт и т. д. За животноводческими бригадами закрепляются продуктивный скот, машины, транспорт.

Внутри бригады создаются постоянные *звенья*, за которыми закрепляется одна или несколько культур с несовпадающими сроками обработки и уборки, а в животноводстве — отдельные группы животных. Работой бригады руководит бригадир, а работой фермы — заведующий фермой. Звеньями руководят звеньевые, которые выполняют работу наряду со всеми колхозниками и одновременно помогают бригадиру в расстановке колхозников на работе, следят за соблюдением установленного распорядка дня, за выполнением норм выработки, за качеством работы.

Все работы в колхозе распределяются по разрядам в зависимости от сложности, трудности, важности и срочности. В соответствии с разрядом и оплачивается труд. Для повышения материальной за-

Сельская школа. Многие из тех, кто сегодня за партой, завтра придут на поля и фермы. *На снимках: слева* — урок иностранного языка идет в кабинете, оборудованном специальными приборами — лингафонами (колхоз «Искра» Кировской области); *справа* — в детско-юношеской спортивной школе «Колосок» колхоза «Прогресс» Днепропетровской области.

интересованности колхозников в увеличении производства сельскохозяйственной продукции наряду с основной оплатой устанавливается дополнительная оплата труда, натуральная или денежная: за увеличение производства продукции, экономию затрат, за своевременное и высококачественное выполнение работы.

Общественное производство в колхозе ведется по плану. В конце года в каждом колхозе составляется *производственно-финансовый план* на следующий год, в котором подробно перечисляются все источники доходов и статьи расходов по хозяйству в целом с таким расчетом, чтобы доходы превышали расходы. Это необходимо для того, чтобы непрерывно расширять общественное производство и повышать материальный и культурный уровень жизни колхозников.

Каждая производственная бригада в соответствии с обшим колхозным производственно-финансовым планом получает *годовое производственное задание*, за выполнение которого она отвечает перед общим собранием.

Всю продукцию колхоз распределяет в соответствии с планом. Он выполняет свои обязательства по продаже сельскохозяйственных продуктов государству, создает общественные фонды для дальнейшего развития хозяйства и повышения благосостояния колхозников, выделяет продукцию для оплаты труда колхозников натурой, выделяет корма для скота, семенные фонды и т. д. Из полученных за год доходов колхоз возмещает затраты на производство продукции, выделяет фонды гарантированной и дополнительной оплаты труда колхозников. Полученная колхозом прибыль направляется на увеличение средств производства (например, покупку машин, скота), строительство новых производственных помещений, в фонд культурно-бытового назначения, материального поощрения колхозников, на оплату налогов, в фонд пенсионного обеспечения.

Управляет всей жизнью колхоза *общее собрание колхозников*. В крупных колхозах, где много населенных пунктов, не всегда можно созвать общее собрание. Поэтому здесь созывается *собрание уполномоченных*, которые избираются по бригадам. Решение общего собрания или собрания уполномоченных действительно, если присутствовало на нем не менее половины общего числа членов колхоза или уполномоченных, а для решения важнейших вопросов необходимо присутствие не менее двух третей членов колхоза или уполномоченных.

Для повседневного руководства делами колхоза общее собрание избирает *правление, председателя колхоза* и *ревизионную комиссию*. Правление колхоза — это исполнительный орган, в своей работе оно руководствуется Уставом колхоза и решением общего собрания колхозников. Правление отвечает перед общим собранием или собранием уполномоченных за работу колхоза.

В осуществлении плана электрификации сельского хозяйства важную роль играют межколхозные электростанции. Одна из них — Кузьминская межколхозная ГЭС на Оке (Рязанская область).

Колхозы прошли большой и славный путь. Сегодня большинство колхозов — это крупные сельскохозяйственные предприятия, оснащенные современной техникой, располагающие квалифицированными кадрами и ведущие свое хозяйство на основе науки и передовой практики.

Недалеко то время, когда будет решена важнейшая задача — преодолены существующие еще различия между городом и деревней в области производства, материальной обеспеченности населения, его культуры и быта.

Непрерывно растет денежный доход крестьянина от общественного и личного хозяйства. Еще быстрее растет его реальный доход с учетом бесплатного обучения, лечения, пособий и других льгот за счет государства.

Наряду с ростом материального благополучия колхозников повышается культура села, меняется и его внешний облик.

Крестьяне — бедняки и середняки в дореволюционной России были почти поголовно неграмотными, а сейчас в колхозах около 40% жителей имеют высшее и среднее образование. Трудно найти колхозный двор, где бы не выписывали газеты, не слушали радио. В большинстве колхозов есть клубы, Дворцы культуры, стадионы. Во многих колхозах построены новые, благоустроенные дома с электричеством, водопроводом, а в некоторых есть и газ.

Особенно заметны изменения в области производства, культуры и быта в колхозах национальных республик, народы которых до Октябрьской революции зачастую не имели даже своей письменности. Ушло в прошлое кочевое хозяйство. Даже на суровом севере у колхозников-оленеводов вместо дымных чумов появились благоустроенные дома. Их дети учатся в школах-интернатах на родном языке.

Возьмем для примера узбекский колхоз «Кзыл Юлдуз», который находится в 60 км от Ташкента. Председателем его более тридцати лет был Хамракул Турсункулов, трижды Герой Социалистического Труда. Тридцать семь лет назад на месте этого колхоза была безводная пустыня, поросшая верблюжьей колючкой, а сейчас на этой земле колхоз получает самые высокие урожаи хлопчатника. А как зажиточно и культурно живут колхозники! Прямые асфальтированные улицы колхозного поселка утопают в зелени, в просторных домах (из 3—4 комнат) электричество, газ, водопровод. На центральной площади высится Дворец культуры. Средний заработок у колхозников такой же, как и у квалифицированного промышленного рабочего. Из колхоза вышло более ста специалистов с высшим образованием. Окончив среднюю школу, большинство юношей и девушек трудятся в колхозе. Для детей колхозников построены ясли и детский сад. Все это дал трудовому крестьянству колхозный строй. Он открыл перед ним неограниченные возможности для роста материального благосостояния, повышения культуры, духовного развития.

В наше время осуществляется техническое перевооружение сельского хозяйства. Село получает все больше тракторов, комбайнов, автомобилей, минеральных удобрений, увеличиваются капитальные вложения в мелиоративное строительство. Под сельское хозяйство подводится мощная современная материально-техническая база.

Перед колхозниками и всеми тружениками села встала важнейшая задача — полнее, с наибольшей отдачей использовать эти новые возможности, огромные резервы, таящиеся в недрах колхозного производства, и обеспечить высокие, устойчивые темпы развития сельского хозяйства. От успешного решения этой задачи зависит дальнейший подъем уровня жизни всего советского народа.

Совхозы—государственные сельскохозяйственные предприятия

Совхоз, как и любое промышленное предприятие — завод, фабрика, является государственной собственностью, всенародным достоянием. Начало организации совхозов было положено сразу после Великой Октябрьской социалистической революции. По инициативе В. И. Ленина в совхозы превращались наиболее благоустроенные, крупные имения, конфискованные у помещиков.

Задачи, которые ставились перед совхозами уже в те первые годы, сводились не только к производству сельскохозяйственных продуктов, так необходимых молодому Советскому государству. Совхозы призваны были служить школой крупного сельскохозяйственного коллективного производства для трудового крестьянства, оказывать крестьянству помощь сортовыми семенами, продуктивным скотом и т. д. Совхозы с самого начала строились как крупные предприятия, оснащенные наиболее совершенной техникой и применяющие передовую технологию производства.

Начиная с 1930 г. новые совхозы создавались главным образом на землях государственного земельного фонда и на неиспользованных площадях многоземельных колхозов, а с 1954 г. проходила массовая организация совхозов на целинных и за-

лежных землях Поволжья, Южного Урала, Казахстана, Южной Сибири и Дальнего Востока.

Совхозы организуют свое хозяйство в зависимости от природных и экономических условий. В каждом хозяйстве устанавливается главная отрасль, в соответствии с которой и специализируется хозяйство. Например, для районов целинных и залежных земель главная отрасль хозяйства — производство товарного зерна. В совхозах, расположенных вокруг больших городов и промышленных центров, главная отрасль — производство молока и овощей. Овцеводческие совхозы юго-востока Европейской части СССР, Казахстана и Сибири специализируются на производстве шерсти и баранины. Есть рисоводческие, хлопководческие, виноградарские совхозы.

Наряду с главной отраслью для лучшего использования земли, сельскохозяйственной техники и оборудования во многих совхозах создаются дополнительные отрасли.

Вот пример. Совхоз «Гигант» Ростовской области — один из старейших совхозов страны, организованный еще в 20-х годах. Это крупное хозяйство, ведущее свое производство на 40 тыс. га земли. Главная отрасль в совхозе — производство зерна. Поэтому наибольшая площадь пашни ежегодно занимается зерновыми культурами и основные доходы хозяйство получает от продажи государству зерна. Но отдельные участки земли выгодно использовать для производства других продуктов. Например, заливные луга по рекам дают прекрасное сено; склоны балок и оврагов в этой южной зоне пригодны для разведения садов и виноградников. Поэтому в совхозе большое поголовье крупного рогатого скота, развито садоводство и виноградарство. На пониженных местах созданы пруды, необходимые для орошения и водопоя скота, заправки водой тракторов. Совхоз «Гигант» не только крупное, но и высокодоходное хозяйство, так как в нем разумно организованы дополнительные отрасли и разумно используются земля, средства производства и труд.

По размерам производства совхозы — самые крупные сельскохозяйственные предприятия в мире. Многие совхозы — это настоящие фабрики зерна, молока, мяса, плодов и т. д.

Совхозы играют большую роль и в повышении общей культуры сельского хозяйства. В каждой зоне выделены совхозы, производящие семена высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, породный скот, которые затем продаются колхозам.

Основная форма организации труда в совхозах — *производственная бригада,* а в бригаде — *звенья.* Бригады и звенья оснащены самой современной, высокопроизводительной техникой. Поэтому главная фигура в совхозе — механизатор широкого профиля.

Для удобства управления в крупных совхозах созданы *отделения* и *производственные участки,* где работают постоянные бригады и звенья по отраслям.

За бригадами, как и в колхозах, закрепляются участки земли, машины и орудия, постройки; в животноводстве — продуктивный скот, птица, помещения, сооружения, корма. Бригады и звенья работают на основе годового производственного задания, составленного в соответствии с общим планом предприятия.

Труд работников оплачивается в форме *заработной платы,* как и на любой государственной фабрике или заводе. На всех работах устанавливается норма выработки за семичасовой рабочий день, а также расценки за каждую единицу работы и продукции.

План-задание производства товарной продукции дается каждому совхозу по основным продуктам на пять лет, с разбивкой по годам. Производственно-финансовый план, который разрабатывается в самом совхозе на основе государственного плана-задания, составляется с таким расчетом, чтобы хозяйство было *рентабельным,* т. е. чтобы доходы его превышали расходы и хозяйство имело *прибыль.*

Для руководства совхозом государственные органы назначают директора и главных или старших специалистов (агронома, зоотехника). Для руководства внутрихозяйственными подразделениями директор назначает бригадиров, заведующих фермами, мастерскими, гаражами и т. д.

Совхозы вместе с колхозами составляют социалистическую систему сельского хозяйства, проверенную многолетним опытом и окончательно утвердившуюся не только в СССР, но и в других социалистических странах.

В Программе Коммунистической партии Советского Союза сказано, что обе эти формы — и колхозы и совхозы — должны успешно развиваться на протяжении всего периода создания материально-технической базы коммунизма. В дальнейшем, в коммунистическом обществе, эти формы сольются в единую коммунистическую форму социалистических сельскохозяйственных предприятий.

Почва и земледелие

Почва — величайшее богатство человечества

Рыхлым, тонким слоем почвы покрывают почти всю сушу. Они обладают особым свойством — плодородием и этим отличаются от бесплодных горных пород. Жизнь человечества неразрывно связана с почвами. Ведь только на почве могут развиваться растения, которые дают людям продукты питания, корма для животных и сырье для промышленности.

Веками, тысячелетиями создавалось это величайшее природное богатство, и пользоваться им нужно разумно. История знает немало примеров, когда люди, сами того не зная, разрушали этот плодородный слой, что приводило к упадку целые страны и народы. Это было в прошлом, но и сейчас неумелое использование почв грозит бедствием.

Многие свойства почвы издавна были известны земледельцам-практикам, но впервые законы образования и распределения почв по зонам были установлены выдающимся русским ученым В. В. Докучаевым. Он создал науку о почве — *почвоведение*. Уже более 100 лет методами русского почвоведения пользуются ученые многих стран мира.

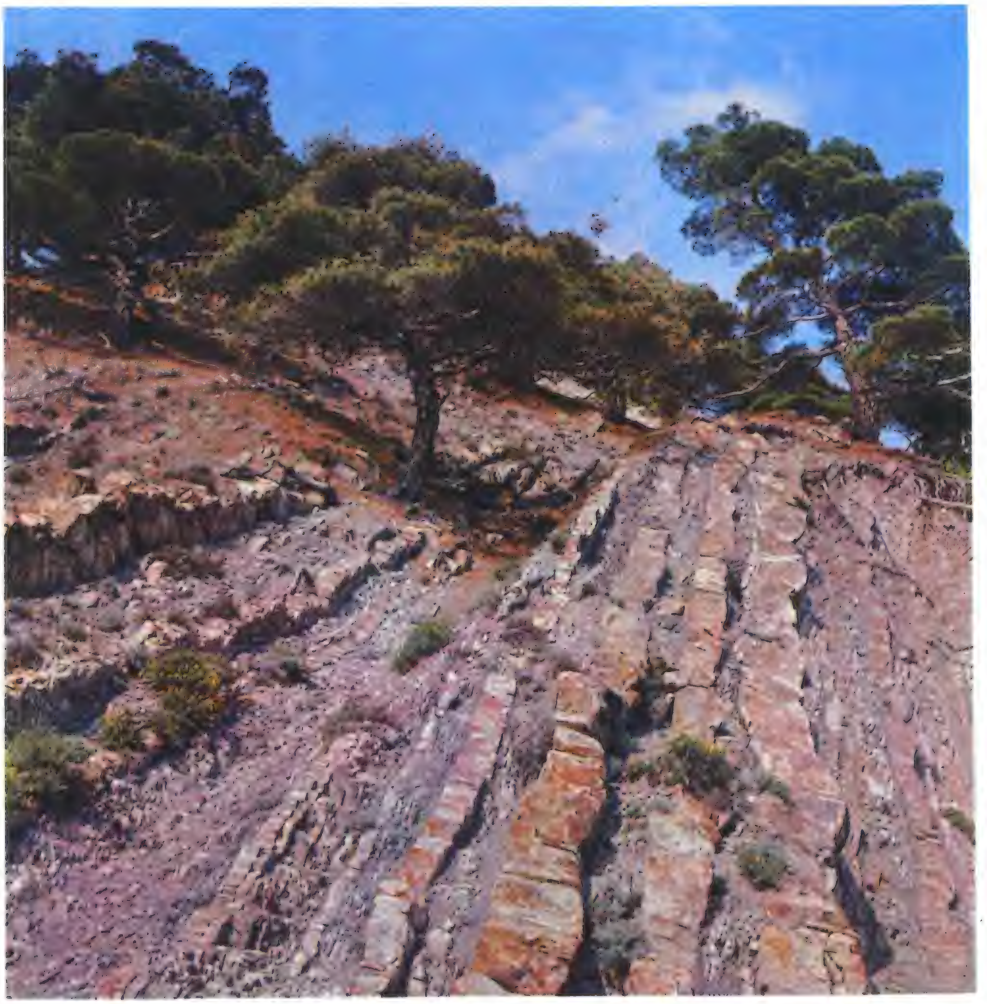
Только хорошо изучив почвы, можно найти пути для повышения их плодородия, предохранения от разрушения, научиться правильно использовать почвы в сельском и лесном хозяйстве.

Как образовались почвы

Почвы — это продукт «переработки» горных пород растениями и животными. Скорость этого процесса зависит от растительности и животных, климата, рельефа и состава горных пород. На образование почв влияет многое: материнская порода, т. е. горная порода, на которой формируется почва, рельеф местности, степень увлажнения, характер и состав растительности, климат и другие факторы. Они и обусловили такое многообразие почв на Земле. Почвы создаются живыми организмами, и, в свою очередь, их жизнь зависит от почв.

Как образуется почва, можно наблюдать и сейчас. На голых скалах первыми поселяются микроорганизмы, питающиеся главным образом углеродом и азотом атмосферы и минеральными соединениями горной породы. Выделяя органические кислоты и другие вещества, микроорганизмы постепенно разрушают горные породы и изменяют их химический состав. После этого здесь поселяются низшие растения — лишайники, а затем и более высокоорганизованные — мхи. Они более энергично, чем микроор-

Растения, поселившиеся на скалах, постепенно разрушают их, что способствует образованию почв. Схема *(справа)* показывает, как идет процесс превращения горных пород в почву. Верхний слой — слаборазвитая почва, под ним — сильно разрушенная порода, ниже — неизмененная порода.



ганизмы, разрушают горные породы и еще глубже изменяют их состав. Отмирающие мхи и лишайники разлагаются микроорганизмами, которые синтезируют перегной (гумус), дающий начало еще очень маломощной почве. Но эта почва уже содержит вещества, необходимые для питания высших травянистых и древесных растений.

Высшие растения и животные окончательно преобразуют горные породы в почвы. Ежегодно отмирающие части деревьев и кустарников дают много пищи микроорганизмам и животным. Перерабатывая ее, они создают еще больше различных веществ, разрушающих горные породы. Под их влиянием увеличивается мощность почв и в верхних слоях ее накапливается перегной. Он содержит важные для растений питательные элементы: азот, фосфор, калий и многие другие.

Теперь в почвах появляются микроорганизмы, которые увеличивают количество питательных веществ, доступных для растений, например бактерии, превращающие белковый азот отмерших растений и перегноя в аммиак, а затем в азотистую и азотную кислоты. Соединяясь с кальцием, натрием или калием, содержащимся в почвах, азотная кислота дает соли, которые легко усваиваются растениями. Другие бактерии — клубеньковые, поселяясь на корнях бобовых растений, усваивают азот из воздуха и обогащают им почву.

Перегной не только обогащает почвы питательными веществами, но и улучшает структуру почвы. *Структурой почвы* называются различные по величине и форме комочки почвы, в которые склеены почвенные частицы. В образовании комочков, устойчивых против размывания водой, участвуют пере-

гной почвы, бактерии и корни растений. Лучшие почвы имеют мелкокомковатую или зернистую структуру, с комочками диаметром от 1 до 10 мм. В такой почве образуется много пустот, или пор, бактерии и корни растений бесперебойно снабжаются воздухом и влагой и лучше развиваются. Такой хорошей структурой обладают плодородные черноземы и близкие к ним почвы.

Строение почвы

По внешним признакам можно определить, как и когда образовалась почва и каковы ее основные свойства. Для этого важно, как говорят почвоведы, правильно прочитать *профиль почвы*. Он состоит из трех различных, но в то же время связанных между собой *почвенных горизонтов*. Их строение и мощность позволяют проследить постепенное превращение почвообразующей горной породы в почву.

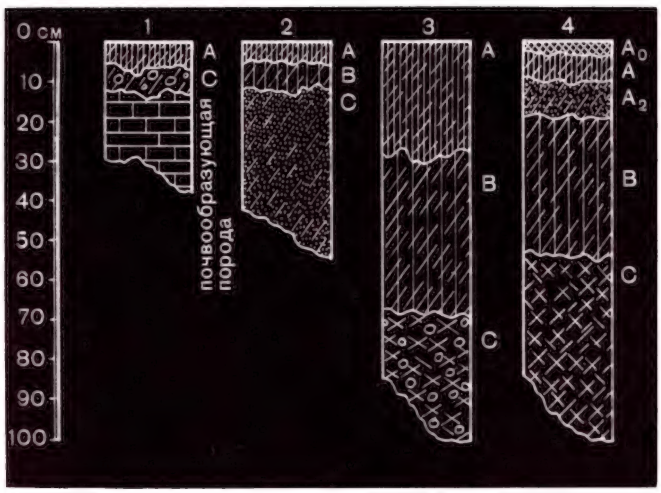
Верхний горизонт (гумусовый) — наиболее измененная растениями и животными почвообразующая порода. Почвоведы обозначают его буквой *А*. Этот горизонт самый темный, цвет его зависит от перегноя, накапливающегося здесь. Чем старше почва и чем благоприятнее условия для ее образования, тем мощнее гумусовый горизонт. Мощность его колеблется от нескольких сантиметров до 1 м и более в зависимости от вида почв. В некоторых почвах под горизонтом *А* образуется светлый, белесый, напоминающий цветом золу горизонт A_2. Если в почве есть такой горизонт, значит, из нее сильно вымываются гумусовые и минеральные вещества.

Ниже лежит горизонт *В* (для обозначения горизонтов приняты латинские буквы). Он более плотный, и через него труднее просачивается вода. Это копилка для железа и алюминия, вымываемых из верхних горизонтов. Поэтому горизонт *В* часто имеет красновато-бурую окраску. Мощность его в разных почвах колеблется от 5—10 см до 1—1,5 м.

Лежащий под ним третий горизонт представляет собой слабо измененную почвообразующую породу. Его обозначают буквой *С*. В нем совсем нет гумуса, но содержатся соли: углекислый кальций, гипс и др. Мощность его различна.

Не всегда в почве выражены все горизонты. Такое различие в профилях почв говорит о разных степенях развития почв (рис. 1). Наиболее развиты древние почвы тропической зоны. Они образовались в конце третичного или в начале четвертичного геологического периода и насчитывают миллионы лет. А самые молодые почвы расположены в долинах рек и в районах постоянной вулканической деятельности (например, Камчатка).

Рис. 1. Схема строения различных почв: *1* — слаборазвитая почва на коренных твердых породах; *2* — слаборазвитая почва на рыхлых песчаных породах; *3* — развитая почва под степной растительностью; *4* — развитая почва под лесной растительностью.



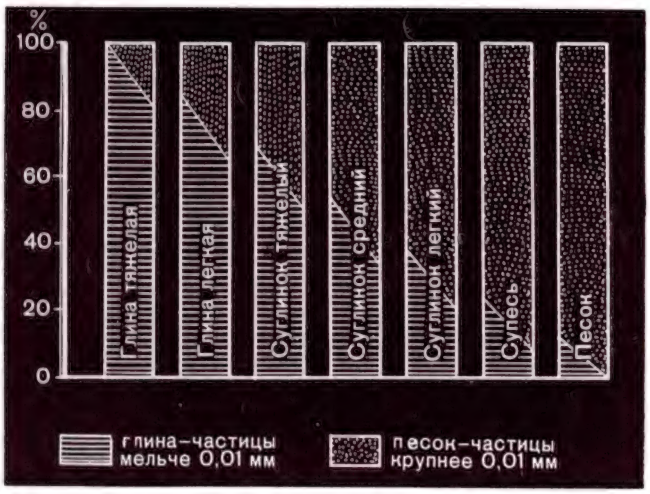
Под лесами поверх горизонта *А* образуется горизонт A_0, состоящий из растительных остатков, — так называемая лесная подстилка. Мощность его колеблется от 1—2 до 15—20 см. Лесная подстилка играет большую роль в питании деревьев.

Состав и свойства почвы

Почва состоит из твердой, жидкой и газообразной частей и живого населения. Твердая часть — это минеральные и органические частицы. Минеральные вещества составляют от 80 до 97%, а гумусовые — от 1 до 10—20% всей почвы. Минеральная часть — это различные минералы, оставшиеся от материнской породы, и глинистая масса, образовавшаяся в процессе формирования почвы. Гумусовая часть — это различные органические кислоты и их соли. Почвы, образующиеся из торфа, на 85—95% состоят из органических веществ. Минеральная часть почвы состоит из частиц песка, пыли и глины. Соотношение в почвах частиц крупнее и мельче 0,01 мм характеризует их *механический состав* (рис. 2).

Жидкая часть — это вода с растворенными в ней органическими и минеральными соединениями. Содержание воды в почвах может колебаться от десятых долей процента до 40—60%, что зависит от их механического состава и количества гумуса.

Рис. 2. Соотношение частиц глины и песка в почвах различного механического состава.



Газообразная часть, или почвенный воздух, заполняет поры и пустоты почвы. В отличие от атмосферного почвенный воздух содержит меньше кислорода и больше углекислого газа. Углекислый газ выделяют разлагающиеся растительные остатки и живые организмы при дыхании. В почвенном воздухе есть также аммиак, иногда метан и другие газы. Чем влажнее почва, тем меньше в ней воздуха, так как вода вытесняет воздух из почвенных пор.

Живое население почвы — микроорганизмы и животные (черви, личинки, насекомые и др.). В 1 г почвы насчитываются миллионы, десятки и сотни миллионов микроорганизмов. Больше их около корней растений, где они добывают себе пищу из отмерших частей корней и корневых выделений и создают новые органические вещества.

Состав почвы постоянно изменяется под влиянием живых организмов, воды и тепла. Кроме того, изменяет почвы и человек, обрабатывая, удобряя и всячески улучшая их.

Химический состав почвы указывает прежде всего на то, богата или бедна она различными элементами, необходимыми растениям. Различают макро- и микроэлементы. Содержание в почве первых составляет от десятков до сотых долей процента. Это кальций, магний, сера, калий, фосфор, железо, алюминий, кремнезем и др. Содержание микроэлементов в почвах — меньше сотых долей процента, но они имеют важное значение в жизни растений. К ним относятся бор, молибден, марганец, медь и многие другие (см. статьи «Что необходимо растениям для жизни» и «Минеральные удобрения»). В одних почвах элементы распределены равномерно, в других — их больше в горизонтах *B* и *C*, а в третьих — особенно много в горизонте *A*. Распределение минеральных веществ в почвах зависит от климата и растительности. Чем больше увлажняется почва, тем беднее верхние горизонты минеральными солями, и наоборот.

Почвы могут быть *кислыми, нейтральными* и *щелочными*. Чем больше растительных остатков поступает в почву и чем медленнее они разлагаются, тем выше кислотность почвы. Щелочная реакция говорит о том, что в почве есть легкорастворимые соли — сода и др. Наиболее благоприятна для растений нейтральная реакция почв. С повышенной кислотностью почв приходится бороться: применяя известкование, кислые почвы превращают в нейтральные. Щелочные почвы исправляют гипсованием (см. ст. «Химическая мелиорация почв»).

Очень важна способность почвы поглощать из водных растворов некоторые вещества и соли, которые затем используют растения (например, кальций, магний, калий и др.).

Из *физических свойств почв* наибольшее значение имеют скважность, влагоемкость и водопроницаемость. Через поры в почве растени(получает воздух и влагу. В структурных глинистых и суглинистых почвах поры (скважность) занимают 45—60%, в песчаных — 40—45%, а в торфяных — до 80% их объема. Глинистые бесструктурные почвы слабо пропускают воду; она часто застаивается, и почва может легко заболачиваться. Глинистые и суглинистые структурные почвы удерживают значительную часть воды и хорошо обеспечивают растения влагой. Через песчаные почвы вода проходит, как через решето, и они быстро высыхают.

Способность почв поглощать и удерживать воду называется влагоемкостью. Наиболее влагоемки почвы глинистого механического состава, наименее — песчаного. Влагоемкость зависит не только от механического состава почвы, но и от содержания в ней гумуса. Чем его больше, тем выше влагоемкость почвы. Глинистые, богатые гумусом почвы могут удерживать до 30—40% воды, а песчаные — только 5—20%.

Почвенные зоны

Еще В. В. Докучаев установил, что каждая местность имеет свою почву, отличающуюся от других составом и свойствами. Им были выделены главные типы почв, образование которых связано с различными почвообразующими породами, рельефом,

климатом и особенностями растительности (рис. 3). На равнинах эти типы почв располагаются широкими горизонтальными полосами, или *зонами*. В горных районах распределение почв зависит от высоты гор и зоны сменяют друг друга снизу вверх — это вертикальная зональность, или поясность.

На обширной территории Советского Союза с севера на юг сменяются зоны тундровых, лесных, лесостепных, степных, сухостепных, пустынных, влажносубтропических и горных почв. Каждый тип почвы соответствует определенной биоклиматической зоне.

Зона тундровых почв тянется полосой вдоль берегов северных морей. Встречаются эти почвы и в горах Урала и Сибири. Тундровые почвы формируются под мхами, лишайниками и мелкими кустарниками в холодном климате. Строение почв и весь облик тундры связаны с вечной мерзлотой. Ее неоттаивающие слои залегают на глубине от 10—20 см до 1 м. Мощность вечномерзлых пород измеряется десятками и сотнями метров.

Тундровые почвы маломощны и сильно заболочены, обычно влага не может просочиться через слой вечной мерзлоты. На поверхности таких почв залегает небольшой торфянистый горизонт, а под ним — тонкий гумусовый горизонт с малым содержанием гумуса. Тундровые почвы кислые, из-за избытка влаги в них недостаточно хорошо поступает воздух, поэтому в почвах тундровой зоны преобладают закисные соединения железа. Они придают почвам особую серо-сизую или голубоватую окраску.

В естественном состоянии эти почвы используются только как пастбища для оленей. На осушенных, хорошо обработанных и удобренных тундровых почвах выращивают ячмень, овес, капусту, картофель.

На сотни километров к югу от тундры раскинулась *зона лесных почв*. В северной части она покрыта таежными хвойными лесами. Под ними развиваются очень светлые, пепельно-серые подзолистые почвы. Несмотря на то что на поверхности их накапливается много органических остатков в виде подстилки, гумуса в этих почвах не больше 1—2,5%.

Разложение подстилки происходит медленно. Образующиеся подвижные органические кислоты разрушают минералы почвы и вместе с продуктами разрушения вымываются в горизонт *В*. В этих почвах резко выражен горизонт A_2, богатый кремнеземом. Он имеет цвет золы, поэтому такие почвы и называются подзолистыми. Эти почвы кислые, бедные питательными веществами. На них растут преимущественно хвойные породы деревьев, способные извлекать из почв необходимое количество питательных веществ и возвращать большую часть их в почвы с опадающей хвоей.

Распаханные, эти почвы быстро теряют свое плодородие. Поэтому они нуждаются во внесении органических и минеральных удобрений, в известковании для снижения кислотности, а местами требуют и осушения.

Под хвойно-широколиственными лесами с травяным покровом развиваются дерново-подзолистые почвы. Они богаче гумусом, менее кислые. Но и эти почвы требуют внесения удобрений и улучшения структуры.

Во всей лесной зоне широко распространены болотные почвы. Они отличаются от подзолистых торфянистым горизонтом на поверхности и серо-сизой окраской толщи под ним. Почвы эти кислые, с близким залеганием грунтовых вод. После осушения урожаи на них бывают выше, чем на подзолистых почвах. О том, как осушают эти почвы и превращают их в плодородные поля, вы можете прочитать в статье «Поля на месте болот».

Зону лесных подзолистых почв сменяет *зона лесостепных почв*. В Европейской части нашей страны и Западной Сибири она тянется сравнительно узкой полосой. В Восточной Сибири отдельные массивы этих почв встречаются лишь по горным котловинам. Лиственные леса здесь чередуются с луговыми степями. Для этой зоны наиболее характерны серые лесные почвы, которые развиваются под дубовыми и липовыми лесами. В них хорошо выражен горизонт *А*, содержащий от 3 до 6—8% гумуса. Почвы эти обладают зернистой структурой, они слабокислые и более плодородные, чем подзолистые. Почвы лесостепи давно осваиваются под пашни. На больших площадях они подвержены размыву, или эрозии, отчего теряют свое плодородие. Такие почвы необходимо правильно обрабатывать и защищать от разрушения.

Зона степных черноземных почв сменяет лесостепную. Она широко раскинулась от западных границ СССР до Енисея. Восточнее черноземы встречаются отдельными массивами, которые доходят до Забайкалья.

Черноземы — это самые богатые почвы. Их плодородие создавалось многие тысячи и сотни тысяч лет. Некогда здесь на содержащих известь лессовидных суглинках поселились степные растения, особенно ковыль. Травы ежегодно отмирали, их остатки служили пищей микроорганизмам, насекомым и другим животным, которые способствовали их разложению и превращению в перегной. Перегной пропитывал суглинок, а черви, суслики и другие животные,

Рис. 3. Основные типы почв. *1* — дерново-подзолистая почва; *2* — серая лесная почва; *3* — чернозем; *4* — каштановая почва; *5* — солонец; *6* — солончак; *7* — серозем; *8* — краснозем. Над профилями почв показана естественная и культурная растительность, характерная для данной почвы.

В каждой природной зоне свои типы почв и соответствующая им растительность. *На снимках сверху вниз:* лесотундра с торфянисто-глеевыми почвами, смешанный лес на дерново-подзолистых почвах, ковыльная степь на черноземах.

перерывая суглинок, вместе с растениями создавали почву и обогащали ее гумусом. Вместе с гумусом в почве накапливались азот и фосфор, которые в первую очередь необходимы растениям. В гумусовом горизонте отдельные почвенные частицы склеивались в прочные комочки, приобретавшие форму зерен гороха. Так создавалась прочная зернистая и мелкозернистая структура черноземов. Черноземом называется почва, обладающая не только черным цветом, но и определенными, только ей присущими свойствами. В черноземах мощность гумусового структурного горизонта от 50 см до полутора метров и даже больше! Черноземы содержат много гумуса (от 5—6 до 12—18%), имеют хорошую структуру; вода и воздух в них находятся в наиболее благоприятном для растений соотношении.

Черноземные почвы степной зоны СССР при ее огромной протяженности не одинаковы. С нарастанием континентальности климата, его засушливости они становятся беднее перегноем и менее мощными. Сейчас сохранились только небольшие площади девственных черноземов в заповедниках (около г. Курска и в других местах).

Несмотря на то что черноземные почвы распахиваются не одну сотню лет, они продолжают оставаться самыми богатыми почвами мира. При внесении в такие почвы удобрений урожайность сельскохозяйственных культур значительно повышается. Больше всего черноземы нуждаются в правильном использовании и защите от разрушения талыми водами и ветром. Кроме того, нужно заботиться, чтобы в черноземных почвах больше накапливалось влаги: в засушливые годы растения сильно страдают от недостатка ее.

К югу от черноземной лежит *зона сухостепных почв*. Она тянется от берегов Черного моря до Западной Сибири. Восточнее сухостепные почвы встречаются отдельными пятнами в Забайкалье. В основном это каштановые почвы. Они сформировались в условиях недостаточного увлажнения и повышенной температуры. Поэтому в них меньше гумуса (2—5%), гумусовый горизонт менее мощный (20—40 см), чем в черноземах. Почвы обладают высоким естественным плодородием, но недостаток влаги, особенно в засушливые годы, не позволяет получать ежегодно устойчивые урожаи. При искусственном орошении урожаи здесь удваиваются и утраиваются. Каштановые почвы незаметно переходят в бурые полупустынные почвы, которые содержат еще меньше гумуса и больше водно-растворимых солей.

Среди черноземов и особенно каштановых и бурых почв часто встречаются *солонцы*. В них на глубине 20—30 см и ниже содержатся водно-растворимые,

вредные для растений соли. Верхние горизонты солонцов имеют плотную столбчатую и глыбистую структуру и содержат натрий в поглощающем комплексе (см. ст. «Константин Каэтанович Гедройц»). Солонцы затрудняют обработку всего земельного массива, и на них растения не дают урожая. Поэтому солонцы необходимо улучшать путем внесения гипса и глубокой обработки.

Почвы пустынной зоны — это различные сероземы и пески. Развиваются эти почвы при крайнем недостатке влаги и избытке тепла. Сероземы содержат мало гумуса (1—2,5%) и пропитаны углекислым кальцием. В них на глубине 40—80 см появляются гипс и водно-растворимые соли. Почвы эти высокоплодородны, но только при орошении. На них выращивают хлопчатник и другие теплолюбивые сельскохозяйственные культуры.

В пустынной зоне много *солончаков*. С самой поверхности они содержат вредные для растений хлористые и сернокислые соли натрия, магния и др. Солончаки располагаются пятнами и большими массивами среди незасоленных почв, что мешает освоению последних. Солончаки бесплодны до тех пор, пока из них не будут вымыты соли. Большие пространства зоны пустынь заняты песками.

Почвы влажной субтропической зоны (Черноморского побережья Кавказа, от Сухуми до Батуми, и южного побережья Каспийского моря в Ленкорани) — красноземы и желтоземы. Это кислые почвы, бедные питательными веществами, в них много алюминия и железа. Этим объясняется их красный и желтый цвет. Развиваются эти почвы во влажном и теплом в течение всего года климате, под пышными субтропическими лесами. Их используют под чай, цитрусовые и другие культуры. Чтобы сделать почвы субтропиков достаточно плодородными, в них необходимо вносить известь, различные органические и минеральные удобрения.

Почвы горных районов разнообразны. Они начинаются с высоты 700—1000 м и выше. Наиболее характерны для этой зоны высокогорные альпийские и субальпийские горно-луговые почвы, а также бурые горно-лесные почвы (Кавказ, Карпаты, Средняя Азия, Дальний Восток). Горно-луговые почвы используются под пастбища, а на бурых горно-лесных почвах растут ценные широколиственные леса. Частично эти почвы используются под виноградники и другие сельскохозяйственные культуры.

Особое место занимают *почвы речных долин, или пойм*. Они образуются за счет сноса в долины частиц почв с более высоких мест. Почвы долин богаты питательными веществами и дают высокие урожаи трав, овощных и других культур.

В нашей стране изучению почв уделяется большое внимание. Составляются почвенные карты, выясняется происхождение и плодородие почв, разрабатываются способы предохранения почв от разрушения, решаются многие другие вопросы. Цель этой огромной работы — сделать нашу землю еще более урожайной, богатой и прекрасной.

Что необходимо растениям для жизни

Посеем во влажную почву семя любого растения. Через несколько дней из земли покажется проросток. Он желтоватого цвета, но на свету очень быстро становится зеленым. Что означает эта перемена? Сначала проросток жил еще за счет запасов питательных веществ (жира, крахмала, белков), которые накопило для него в семенах материнское растение. А теперь он начал самостоятельную жизнь: в нем на свету происходит фотосинтез. Крошечное зеленое растеньице, поглощая углекислый газ и воду, строит из них, используя с помощью хлорофилла энергию солнечных лучей, углеводы (сахар и крахмал), необходимые для его жизнедеятельности. Часть кислорода воды выделяется в атмосферу.

Но не только углеводы необходимы растению. Известно, что в состав цитоплазмы клеток растения входят белки. Значит, растение должно получать материал для построения белков — азот. Растение берет его из почвы в виде солей азотной кислоты и аммония. Из этих солей и созданных в процессе фотосинтеза углеводов в растении образуются белки — вещества, составляющие основу всего живого. Этой замечательной способностью — создавать из углекислого газа и воды, используя солнечную энергию, уловленную хлорофиллом, сложные органические вещества — углеводы, а из углеводов и минерального азота образовывать белки — зеленое растение и отличается от животного организма.

Однако растению нужны соли, содержащие не только азот, но и другие минеральные вещества, в состав которых входят химические элементы: фосфор, сера, калий, железо, кальций, магний. Кроме

того, в ничтожных количествах ему нужны и микроэлементы: бор, цинк, медь, молибден, марганец и др.

Воды растению нужно очень много, ведь его тело больше чем на 80% состоит из воды. Но усваивает растение около 0,2% поглощенной воды, остальные 99,8% все время испаряются с его поверхности. Такая трата воды только на первый взгляд кажется бесполезной. Постоянно испаряя воду, растение защищает себя от перегревания. Лишь очень устойчивые к повышению температуры тела растения, например кактусы, испаряют мало воды. Если бы пшеница испаряла воду так же слабо, она быстро погибла бы в жаркий солнечный день. Измерьте температуру пшеницы, и она окажется примерно одинаковой с температурой окружающего воздуха. А у кактуса в солнечный день температура будет на 5—15° выше температуры воздуха. У этого обитателя знойных пустынь температура тела может достигать 62—65°, а пшеница, если нагреется выше 45°, погибнет через несколько минут. Кроме того, благодаря испарению вода движется по растению, а с водой по всему растению разносятся питательные вещества.

Наука, изучающая жизнь растений, называется *физиологией растений*. Одним из основоположников этой науки в нашей стране был К. А. Тимирязев, профессор Московского университета и Петровской земледельческой и лесной академии (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева). Он считал, что физиология растений и агрохимия составляют основу рационального, т. е. правильного, растениеводства. Его исследования процесса фотосинтеза вошли в золотой фонд мировой науки (см. т. 4 ДЭ, ст. «Климент Аркадьевич Тимирязев»).

Процесс фотосинтеза играет особенно важную роль в создании урожая. Для получения наибольшего урожая необходимы два условия: достаточное число листьев у растений и высокая интенсивность и продуктивность фотосинтеза. Интенсивность и продуктивность фотосинтеза не одно и то же. При очень высокой интенсивности продуктивность может быть не очень высокой. Ведь при неблагоприятных условиях растение будет больше тратить запасенных сложных органических веществ на процесс дыхания, и в результате продуктивность его может быть невысокой. Под продуктивностью понимается *суточный прирост сухого вещества на единицу площади поверхности листа*. В обычных условиях суточный прирост сухой массы для пшеницы составляет 150 кг на 1 га в сутки, в благоприятных — 300—400 кг, а в очень благоприятных — 500—600 кг.

Для того чтобы достичь наибольшей продуктивности, надо создать растениям наилучшие условия корневого питания (внося удобрения), водного режима (путем орошения), а также использовать сорта с хорошей облиственностью и повышенной интенсивностью фотосинтеза. Например, без полива и удобрений пшеница на 1 га образует листья общей площадью 8 тыс. м² и дает урожай зерна 11,2 ц. При двух поливах площадь листьев составляет уже 14,5 тыс. м², а урожай — 25 ц с 1 га. При двух поливах и внесении удобрений площадь листьев на 1 га составляет 26,5 тыс. м², а урожай — 33,6 ц с 1 га. Из этого примера видно, как можно, создавая растению оптимальные условия, регулировать и в известной мере планировать получение урожая на полях наших колхозов и совхозов.

Основные закономерности жизни растений изучает общая физиология растений. Сейчас ученые уже знают, как питается, растет и развивается растение. Но есть еще и другая задача, решение которой имеет важное значение для земледелия: одинакова ли потребность различных растений в количестве и качестве питательных веществ, в солнечном свете, тепле и других жизненных условиях? Изучением своеобразия жизни отдельных видов и даже сортов культурных растений — хлопчатника, кукурузы, сахарной свеклы, пшеницы и др. — занимается частная физиология растений. Основоположником этой области науки о жизни растений тоже был К. А. Тимирязев.

Ученые выяснили, что отдельные виды растений, например пшеница и фасоль, и даже отдельные сорта одного вида отличаются друг от друга своими потребностями в минеральном питании. Для фасоли, например, надо много калия и фосфора, для пшеницы — азота и фосфора, но последнего несколько меньше, чем для фасоли. Фасоль не нуждается в азотном удобрении: азотом снабжают ее клубеньковые бактерии, живущие на корнях. Однако не всегда в почве есть эти бактерии. Чтобы на корнях обязательно образовались клубеньки, надо семена заразить этими бактериями. Такое бактериальное удобрение — нитрагин — изготовляется на заводах (см. ст. «Бактерии удобряют почву»).

Для роста и развития растениям необходим свет. Если в поле очень загущен посев, то урожай получится плохой. Надо сеять так, чтобы растения не мешали друг другу. Поэтому очень важно для каждого вида растений установить норму высева семян на единицу площади.

Для одной и той же культуры необходим разный уход в зависимости от того, находится ли она в поливных (орошаемых) или неполивных (богарных)

условиях. Пшенице при орошении нужно больше элементов минерального питания, так как она дает большой урожай. Разные виды хлопчатника в Средней Азии нуждаются в различном количестве воды. Более скороспелому виду хлопчатника нужно 5—6 тыс. м^3 воды на гектар посева, а позднеспелому виду — 8—10 тыс. м^3 за время вегетации. Поливы очень важно делать вовремя, от этого во многом зависит урожай. Физиологи растений определяют время полива по концентрации выжатого из растения сока (см. ст. «Орошаемое земледелие»).

В засушливых районах нужно высевать более засухоустойчивые сорта растений. Определить, какие же сорта лучше отвечают этим требованиям, тоже помогают физиологи растений. Мы знаем, что просо более засухоустойчиво, чем ячмень, а ячмень более засухоустойчив, чем пшеница. Обезвоживание и перегрев содержимого клеток засухоустойчивые растения переносят лучше, чем неустойчивые к засухе, и даже в засуху дают лучший урожай.

Можно ли повысить устойчивость растений к засухе? Оказывается, можно. Ученые-селекционеры выводят специальные засухоустойчивые сорта. Важна и закалка семян (см. ст. «Семена»). Ученые установили, что переносить засуху растениям помогают и удобрения, в частности содержащие микроэлементы (бор и цинк), наряду, конечно, с агротехникой, способствующей задержанию воды в почве (снегозадержание), правильной обработкой почвы, борьбой с сорняками, которые расхищают влагу.

В засушливом климате очень большой урон посевам приносит и засоление почвы. С засолением почвы борются, вымывая из почвы избыток солей в зимнее время большими порциями воды. Кроме того, можно увеличить продуктивность самого растения на засоленных почвах, приспособив к ним культурные растения. Селекционеры еще не добились хороших результатов в выведении солеустойчивых сортов. И здесь им на помощь пришли физиологи растений, они нашли причину этих неудач. Дело в том, что почва в разных местах засоляется разными солями. В одном месте преобладает хлористый натрий (хлоридное засоление), в другом — сернокислый натрий (сульфатное засоление), в третьем — углекислый натрий (сода). Оказывается, растения по-разному приспособляются к той или иной засоленной почве, т. е. обмен веществ в них идет по-разному. На хлоридном засолении обмен падает, замедляется, на сульфатном — возрастает. Естественно, что и селекцию надо вести применительно к разным типам засоления почвы. В Средней Азии каждая большая долина имеет свой тип засоления. Например, в Голодной степи преобладает хлоридное засоление, а в Ферганской — сульфатное. Очевидно, и агротехника и методы селекции должны быть для этих почв разные.

Вот какие важные для земледелия вопросы решает наука, которая называется частной физиологией растений.

Но много еще не разгаданных наукой тайн жизни растений надо открыть и сделать достоянием человечества. Может быть, для кого-нибудь из вас, наши читатели, разгадка одной из таких тайн станет делом всей жизни.

Что такое культура земледелия

Важнейшие законы земледелия

Зеленые растения связывают нашу планету с космическим миром. Это они, используя солнечную энергию, углекислый газ воздуха, воду и питательные вещества почвы, при определенном температурном режиме образуют органическое вещество и таким образом увеличивают запас солнечной (космической) энергии на Земле. Без работы зеленого листа не может развиваться живая природа. Все живое на Земле, в том числе и люди, связано с зеленым растением.

Издавна земледельцы стремились поднять продуктивность растений, создать для них наиболее благоприятные условия жизни, чтобы получить больше полезных продуктов: зерна, масла, сахара, волокна, фруктов и ягод, овощей и т. д., — одним словом, добиться высокого урожая. И в наше время над решением этой задачи работают во всем мире ученые, агрономы и другие специалисты сельского хозяйства. Многое для этого уже сделано. Ныне существует стройная система агрономических знаний, которая дает ответ на вопрос, как получить высокий урожай.

Есть два важнейших закона земледелия: *закон минимума, оптимума и максимума действия факторов жизни растений* и *закон совокупного, взаимо-*

обусловленного, а не изолированного действия факторов урожая. Напомним, что важнейшие факторы жизни растений — это свет, тепло, вода, питательные вещества.

Поясним первый закон. Урожай зависит от того фактора жизни или даже того элемента питания, которого растению недостаточно. Например, если в почве столько продуктивного азота, сколько требуется пшенице для создания урожая зерна в 10 ц/га, а остальные элементы питания, внесенные в почву или имеющиеся в ней, могут обеспечить урожай в 30 ц/га, урожай все равно будет примерно 10 ц/га. Если количество азота в почве будет увеличено, устранен *минимум* азота, урожай повысится до уровня, ограниченного каким-либо другим элементом или фактором, который, в свою очередь, окажется в *минимуме,* и т. д. Нельзя заменить азот калием или фосфором, нужный растениям свет не заменит тепло, а питательные вещества не заменят воду.

Конечно, растение не машина, а живой организм, сложная саморегулирующаяся система. Поэтому оно может в известной степени приспосабливаться к складывающимся условиям и более или менее производительно использовать имеющиеся элементы питания и влагу. Однако возможности приспосабливаться даже у лучших сортов очень ограниченны.

Для растения одинаково вредны как недостаток, так и избыток какого-либо фактора или отдельного элемента. В этих случаях проявляются законы *минимума или максимума* действия факторов жизни растения. Агрономическая наука и практика земледелия знают немало эффективных приемов создания оптимальных, т. е. лучших, условий, при которых синтез органического вещества растениями и их развитие не встречают никаких препятствий. В этом случае действует закон *оптимума* факторов жизни растений.

Второй основной закон земледелия говорит: отдельные факторы жизни растений действуют не изолированно, растение непрерывно испытывает влияние *всего комплекса факторов,* которые находятся во взаимной связи и взаимодействии. С изменением одного какого-либо фактора закономерно происходят изменения в целом ряде других. Например, с повышением температуры увеличивается потеря воды из почвы через испарение. После удаления воды автоматически повышается содержание воздуха в почве, усиливается деятельность микроорганизмов и вместе с этим больше накапливается в почве питательных веществ. Растение хорошо развивается. Но при сильном иссушении почвы накопление питательных веществ в ней снова прекращается. Развитие растения, достигнув определенного предела, приостанавливается. Взаимосвязь факторов жизни растений подчиняется естественным законам физики, химии и биологии.

Законы, о которых мы рассказали, составляют научную основу *культурного земледелия.* Из них следует, что получить высокий и устойчивый урожай можно, лишь проводя в жизнь весь комплекс агротехнических, экономических и организационных мер, повышающих культуру земледелия и плодородие почв. Какой-либо один, даже очень сильный, прием или средство не приносит успеха. Наибольший выигрыш хозяйство получает только тогда, когда оно осуществляет эти меры в комплексе, во взаимодействии.

Если, например, провести орошение засушливых земель, но не внести в почву достаточного количества органических и минеральных удобрений, плохо обрабатывать почву, не вести борьбу с сорняками,— словом, если на орошаемых землях будет низкая культура земледелия, то орошение не даст должного экономического эффекта.

Из чего складывается культура земледелия

Повышение культуры земледелия — важнейшая проблема современного сельского хозяйства. Главный ее показатель — высокий урожай и хорошее качество его. А урожай зависит прежде всего от плодородия почв.

На плодородных окультуренных почвах создаются почти оптимальные условия для роста и развития растений в течение всего вегетационного периода. На таких почвах выращивают высокие и устойчивые урожаи даже в период засухи. Это и понятно: осадки здесь легко проникают в пахотный слой, расходуются растениями экономно и производительно. В малоплодородные бесструктурные почвы вода проникает медленно, а испаряется из них очень быстро. Почвы с низким содержанием перегноя не защищают растения от засухи, при недостатке влаги даже внесение удобрений не спасает положения.

В наше время ученые разработали, а практики многократно проверили основные способы повышения плодородия почв. Их можно свести к четырем взаимосвязанным группам: 1) *физические способы* повышения плодородия почв — система правильной обработки; 2) *мелиорация земель* — орошение и осушение, насаждение защитных лесных полос, борьба

с эрозией и т. д.; 3) *агрохимические* и *биохимические способы* — внесение органических и минеральных удобрений, применение различных стимуляторов роста растений, химическая мелиорация земель и др.; 4) *биологические* — система правильного чередования культур в севообороте, оптимальные сроки и способы сева сортовыми семенами, широкое применение посевов бобовых культур, и прежде всего клевера, люцерны, люпина и т. д.

Во всем комплексе мероприятий важнейшую роль играют правильные севообороты и рациональная система обработки и удобрения почв.

В современном земледелии намного возрастает роль сортов, приспособленных к местным условиям (районированных), устойчивых к неблагоприятным факторам, а также, как говорят специалисты, приспособленных к повышенному агротехническому фону (когда в почве создан наилучший для растений режим питания и влаги). Нужны сорта сельскохозяйственных культур интенсивного типа, например пшеница, способная выдерживать тучные колосья не полегая.

Для непрерывного роста урожайности немаловажное значение имеет и борьба с сорняками, вредителями, болезнями культурных растений.

В нашей обширной стране пахотные земли расположены в самых различных природных зонах, потому приемы земледелия и комплексы их, или системы, различны. Системы земледелия меняются, совершенствуются и с ростом производительных сил, развитием науки и техники. Они разрабатываются и применяются конкретно, с учетом местных почвенных, экономических и производственных условий. Мастерство специалиста сельского хозяйства в том, чтобы на основе глубоких агрономических знаний, учитывая законы земледелия, разработать такой комплекс агротехнических мероприятий, который будет соответствовать хозяйственным и природным условиям данного колхоза или совхоза и обеспечивать наиболее высокий урожай при наименьших затратах труда и средств на единицу сельскохозяйственной продукции.

Высококачественное выполнение всех полевых работ в лучшие сроки очень важно для повышения культуры земледелия. Последствия низкого качества и несвоевременности полевых работ нельзя ликвидировать ни большими дозами удобрений, ни первоклассной техникой, ни хорошими сортами.

Конечно, вырастить высокий урожай — это очень важно, но это еще не все. Каждый земледелец знает, что реальный урожай только тот, который свезен в хранилище, а поля и луга считаются убранными только тогда, когда солома и сено с них перевезены в хозяйства или же добротно сложены в стога по границам участков.

В нашей стране накоплен уже большой опыт эффективной борьбы за повышение культуры земледелия. Тысячи передовых хозяйств во всех зонах страны, последовательно повышая культуру земледелия, широко используя в определенной системе современные научные средства, неизменно добиваются высоких урожаев. Хлеборобы Краснодарского края, например, в 1970 г. получили в среднем 35,5 ц зерна с гектара, а земледельцы Украины в среднем с гектара собрали по 22 ц, в том числе в Крымской области — по 35 ц. Не редкость, когда передовые колхозы и совхозы получают на своих полях по 45 и больше центнеров зерна с гектара или равноценное количество другой продукции растениеводства. Например, пять районов Краснодарского края получили в 1970 г. по 43—48 ц зерна с гектара, а отдельные хозяйства — по 50 и больше центнеров. Это плоды высокой культуры земледелия. Задача молодого поколения — пойти дальше и научиться выращивать более высокие урожаи сельскохозяйственных культур, например по 80—100 ц зерна с гектара!

Как видите, понятие «культура земледелия» охватывает большой круг вопросов. И чтобы разобраться в них, принять правильные решения и получать высокие урожаи при хороших экономических показателях, есть один путь — широкое применение полевых опытов, точный учет местной практики. Без проверки опытным путем трудно безошибочно и с полным эффектом применять новые агротехнические приемы, сорта, удобрения, гербициды. Наука, как известно, ничего не принимает на веру, а сельскохозяйственная наука особенно. Поэтому так важно не только глубоко изучать теорию, но и уметь проверять ее на практике. Здесь решающее звено — организация и проведение широкой опытнической работы в колхозах и совхозах.

В этом важном деле большую роль, безусловно, сыграете вы, молодежь, школьники, юные натуралисты и опытники.

Системы земледелия и севообороты

Земледелие — основа сельскохозяйственного производства. Возделывая на земле культурные растения, люди получают продукты питания, корма для животных, сырье для промышленности.

Земледелие возникло в глубокой древности. Первые земледельцы появились в Передней Азии более 10 тыс. лет назад (в новом каменном веке). Древнейшие центры земледелия на территории СССР были расположены по берегам средней части Днепра, по берегам Буга и Днестра, в Средней Азии и Закавказье.

Когда-то первобытный человек заметил, что созревшие семена диких растений разносятся с помощью ветра или птиц и, попадая в почву, дают всходы, а из всходов вырастают растения со множеством семян. Со временем человек начал сам не только собирать эти семена, но и сеять их в обработанную почву. Первой мотыгой могла стать деревянная палка с суком, а в дальнейшем на конец палки насаживали отесанный камень. С помощью таких мотыг люди разрыхляли небольшой участок земли и затем бросали в нее семена. Это было *мотыжное земледелие*. Когда люди стали использовать приручennых животных для рыхления почвы, им потребовались новые, более совершенные орудия. Появились деревянные сохи, а затем и плуг, с помощью которого пласты почвы подрезались, переворачивались и рыхлились. Так возникло *плужное земледелие*.

На протяжении долгой истории человечества складывались разные *системы земледелия*. Они различаются способами использования земли, восстановления и повышения ее плодородия.

В наше время под системой земледелия понимают целый комплекс взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мер, направленных на интенсивное использование земли, восстановление и повышение плодородия почвы.

Обработка почвы в Древнем Египте.

Обработка почвы и сев в средневековой Западной Европе (Фландрия).

Примитивные системы земледелия

На заре земледелия люди обрабатывали незначительную часть пригодных для пахоты земель, а плодородие почвы повышалось естественным путем, без участия человека.

Жители лесных районов выжигали участки леса, обрабатывали освободившиеся площади и сеяли хлебные злаки. Позже они начали вырубать лес, а на месте вырубок сжигать пни, ветви и кустарник. Зола служила хорошим удобрением. Но плодородие лесной почвы быстро истощалось, через 2—3 года человек забрасывал участок и осваивал новый. Старый участок быстро зарастал лесом. Эта система земледелия называется *подсечно-огневой*.

Земли степных районов, покрытые травянистой растительностью, более плодородны, чем лесные. Поэтому участок такой земли использовали дольше, чем в лесной зоне (7—10 лет). Но постепенно и здесь земля истощалась, ее забрасывали и переходили на новый участок целины. Брошенный участок вновь зарастал травами, превращался в *залежь* (заброшенный участок когда-то обрабатываемой земли). Отсюда и название этой системы земледелия — *залежная*.

С ростом населения уменьшалась площадь нераспаханных земель. Заброшенные участки земли использовались уже не через 30—40 лет, а через 10—15 лет. Такие участки назывались *перелогами*, а система земледелия — *переложной*.

Залежная и переложная системы земледелия широко применялись в черноземной полосе России. В Сибири, Казахстане, Заволжье они существовали вплоть до Великой Октябрьской социалистической революции. Подобные примитивные системы земледелия в наше время существуют в некоторых развивающихся странах Африки и Латинской Америки. Они малоэффективны, так как дают мало продукции.

Экстенсивные и переходные системы земледелия

С ростом потребности в зерне распахивались большие площади, уменьшались площади залежи и сокращался залежный период. Сроки залежи постепенно сократились до года, и для быстрого восстановления плодородия, уничтожения сорняков залежь стали рыхлить, а потом вносить навоз. Такие участки стали называть *паровыми*, а система земледелия получила название *паровой*. Обработка и удобрение почвы в паровом поле — уже вмешательство человека в природные процессы повышения плодородия почвы. Паровая система относится к *экстенсивным* системам земледелия.

Паровая система позволила более интенсивно по сравнению с залежной использовать землю, увеличить посевы зерновых культур (до 70% от общей площади пашни). Чаще всего при этой системе культуры чередуют так: один год — пар, один год — зерновые культуры или один год — пар, а затем 2—3 года — зерновые культуры.

Но паровая система земледелия не отвечала интересам развивающегося продуктивного животноводства, так как кормовые культуры на полях почти не выращивались. Кроме того, распашка природных пастбищных угодий привела к тому, что животных начали пасти на паровых участках. Это снижало ценность паров и приводило затем к падению урожая. Паровая система господствовала в сельском хозяйстве России вплоть до Октября. Владимир Ильич Ленин называл ее консервативной системой земледелия.

На смену паровой пришли более интенсивные системы земледелия. В набор возделываемых растений стали включать многолетние травы и пропашные культуры (картофель, сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник и др.). Было установлено, что после многолетних бобовых трав (клевер, люцерна) или хорошо удобренных пропашных культур (свекла, картофель) можно получать такие же урожаи зерновых, как и после чистых паров. Поэтому все чаще культуры сеют не только после пара, но и после других предшественников.

В нечерноземной зоне нашей страны широкое применение нашла *травопольная*, или, точнее, *улучшенная зерновая*, система. Здесь зерновые культуры занимают 50—70% пашни, чистые пары — 15—25% и многолетние травы — 20—30%.

В черноземных районах паровая система совершенствовалась путем расширения посевов пропашных культур (сахарной свеклы, кукурузы, подсолнечника) и получила название *зерно-паро-пропашной*. В наше время эта система распространена на юго-востоке и в некоторых восточных районах СССР. Под зерновые культуры здесь отводится 50—70% пашни, под пропашные, крупяные и зернобобовые — 15—20%, чистые пары — 15—25%. На песчаных почвах в наше время широко применяется *сидеральная* система земледелия. В занятом пару здесь сеют на зеленое удобрение люпин и другие культуры — сидераты.

Интенсивные системы земледелия

К *интенсивным* системам земледелия относятся *плодосменная* и *промышленно-заводская*. При этих системах почти все пахотные земли заняты посевами; посевная площадь благодаря посевам промежуточных культур часто превышает площадь пашни. Значительные площади занимают пропашные культуры. Плодородие почвы повышается путем широкого применения минеральных удобрений; в растениеводстве используются стимуляторы роста, гербициды и другие химические вещества.

В Западной Европе бурный рост населения, развитие промышленности способствовали повсеместному переходу от залежной и паровой к интенсивной *плодосменной* системе земледелия. Произошло это в конце XVIII — первой половине XIX в. При плодосменной системе распахиваются все пригодные под пашню участки, чистые пары заменяются занятыми, на них сеют бобовые культуры, расширяются посевы пропашных и устанавливается чередование культур, обогащающих и истощающих почву (плодосмен). Для плодосменной системы характерно такое соотношение посевных площадей: зерновые — 50%, пропашные — 25% и бобовые — 25%. Плодосменная система эффективна только в тех районах, где выпадает много осадков. Эта система позволила за 100 лет (1780—1880 гг.) удвоить урожаи зерновых культур в Англии и Франции (с 7,5 до 15 ц/га). В дальнейшем широкое применение минеральных удобрений повысило урожаи зерновых культур в Западной Европе до 30 и более центнеров зерна с гектара.

Промышленно-заводская, или огородная, система земледелия наиболее интенсивная. Она появилась еще в дореволюционной России. Эта система основана на применении большого количества удобрений,

В наше время почву обрабатывают мощные, высокопроизводительные машины.

орошения и потому мало зависит от природных условий. Она требует больших затрат труда.

Разнообразие почвенно-климатических условий определяет и разнообразие систем земледелия, используемых в нашей стране. Мы не встретим лишь примитивные и некоторые экстенсивные системы земледелия. Большое значение в наше время приобрела *зерно-паровая* система земледелия. Благодаря мощной технике, применению удобрений, совершенных приемов обработки почвы, системе противоэрозионных мероприятий она особенно эффективна в засушливых районах Северного Казахстана и степной части Сибири. На ее основе советские ученые во главе с академиком А. И. Бараевым разработали *зерно-паровую почвозащитную* систему земледелия для Северного Казахстана и на десятках миллионов гектаров победили ветровую эрозию почвы. Здесь применяется комплекс машин для безотвальной обработки почвы (плоскорезы, штанговые культиваторы и др.), а также специальные противоэрозионные сеялки. Почвообрабатывающие машины оставляют на поверхности почвы 80—85% стерни — основную защиту почвы от пыльных бурь.

При современной технике, широком применении удобрений, мелиорации земель большой эффект в разных зонах страны дает и *улучшенная зерновая* система. В северных льноводческих районах она совершенствуется путем замены чистых паров занятыми (под посевы кормовых или других рано убираемых культур), сокращения сроков использования трав, увеличения количества удобрений, коренного улучшения дерново-подзолистых почв и т. д. В центральных и южных черноземных областях Европейской части СССР успешно применяется зерно-паропропашная система земледелия.

Особую роль в борьбе за претворение в жизнь планов развития сельского хозяйства в нашей стране играют интенсивные системы земледелия. В промышленных районах нечерноземной зоны и в других районах с достаточным увлажнением, а также на орошаемых землях широко применяется плодосменная система. Она дает большой экономический эффект. В хозяйствах, выращивающих технические, кормовые и овощные пропашные культуры, применяется промышленно-заводская система земледелия. Теперь она называется *пропашной*. При пропашной системе чистых паров нет, большая часть пашни отводится под пропашные культуры и они могут занимать поле в севообороте 2 года и более подряд. Для получения двух урожаев в год применяют посевы промежуточных культур. Повышение плодородия почвы достигается системой интенсивной обработки почвы, применением высоких доз органических и минеральных удобрений, орошения и осушения, борьбой с эрозией почвы.

Для каждой почвенно-климатической зоны нашей страны разработаны рекомендации по системам земледелия. Они составлены на основе достижений агрономической науки и передового опыта и помогают решать задачу интенсификации земледелия.

Для чего нужен севооборот

Севооборот — главная составная часть современных систем земледелия. Часто названия севооборотов совпадают с названиями систем земледелия — плодосменный, зерно-паровой, пропашной.

Установлено, что урожай многих сельскохозяйственных культур при возделывании в севообороте в 1,5—2 раза выше, чем при возделывании каждой культуры на одном месте несколько лет подряд (бессменно). В чем же заключается «магическая» сила севооборота?

Человек возделывает самые разнообразные растения. Они различаются не только по внешнему виду, но и по своим биологическим свойствам, особенностям условий роста и развития. Отсюда и разная агротехника, сроки посева и уборки.

Условно все основные полевые культуры можно разбить на 2 большие группы — культуры сплошного посева (зерновые, многолетние и однолетние травы, лен и др.) и пропашные (картофель, сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник, хлопчатник и др.). Особое место в севообороте занимает пар. Во время роста культур сплошного посева до самой уборки почву не обрабатывают. Во время роста пропашных культур почву многократно рыхлят как в междурядьях («пропахивают», откуда и название этой группы культур), так и в рядках. Это оказывает большое влияние на плодородие почвы, условия роста и развития пропашных и идущих после них культур.

Одни культуры высевают осенью (озимые зерновые — пшеница, рожь), другие — ранней весной (ранние яровые — овес, ячмень, яровая пшеница), третьи — в конце весны (кукуруза, картофель). И убираются эти культуры в разные сроки: зерновые — в июле — августе, на юге нашей страны даже в июне, а многие пропашные культуры — на месяц-два позже.

Эти совершенно разные культуры земледелец должен разместить на полях так, чтобы получить наибольший урожай, причем плодородие почвы должно не снижаться, а, наоборот, повышаться. Сложная задача, но она обычно успешно решается агрономом с помощью севооборота — *научно обоснованного чередования культурных растений и пара во времени и на территории хозяйства*. Как же это делается?

Предположим, что в хозяйстве на одном земельном участке выращивают озимую пшеницу, сахарную свеклу, ячмень и клевер. При условии, что каждая культура занимает одинаковую площадь, участок делят на 4 равные части — поля, по числу возделываемых культур. Если каждую из этих культур возделывать на одном и том же поле, т. е. бессменно, урожаи будут снижаться. Поэтому на каждом поле необходимо ежегодно сменять культуры.

В нашем примере нельзя размещать озимую пшеницу после сахарной свеклы, так как из-за поздней уборки этой культуры не остается обычно времени для посева озимой пшеницы. Не может следовать после сахарной свеклы и клевер — он обычно подсевается под покров зерновых культур. Кроме того, клевер считается хорошей предшествующей культурой (предшественником) для озимой пшеницы, а озимая пшеница — для сахарной свеклы. Сахарная свекла — пропашная культура, и она превосходный предшественник для ячменя, под покров которого можно подсевать клевер.

Учитывая все это, агроном для каждого из четырех полей определяет чередование культур по севооборотной схеме: озимая пшеница — сахарная свекла — ячмень с подсевом клевера — клевер. После уборки клевера на сено снова можно высевать озимую пшеницу, и начинается новый цикл чередования, или новая *ротация*, севооборота. Для каждого поля ротация начинается с другой культуры. Чередование культур на всех полях севооборота по годам записывается в виде *ротационной таблицы:*

№ поля	1-й год	2-й год	3-й год	4-й год
1	Озимая пшеница	Сахарная свекла	Ячмень с подсевом клевера	Клевер
2	Сахарная свекла	Ячмень с подсевом клевера	Клевер	Озимая пшеница
3	Ячмень с подсевом клевера	Клевер	Озимая пшеница	Сахарная свекла
4	Клевер	Озимая пшеница	Сахарная свекла	Ячмень с подсевом клевера

Это одна из самых простых схем чередования культур в севообороте. В практике земледелия обычно приходится размещать культуры в севообороте на 7, 8, 9 и даже 12 полях. И успешное решение таких сложных задач возможно только при хорошем знании научных основ чередования культур для конкретных почвенно-климатических и хозяйственно-экономических условий.

Советский ученый Д. Н. Прянишников объединил все причины, вызывающие необходимость чередования культур, в 4 группы: 1. Причины, связанные с различиями минерального питания растений. 2. Неодинаковое влияние культурных растений на физические свойства почвы. 3. Различное отношение культурных растений к болезням и вредителям сельскохозяйственных растений и к сорным растениям. 4. Хозяйственно-экономические причины.

Различные растения выносят с урожаем неодинаковое количество питательных веществ из почвы. Например, сахарной свекле и хлопчатнику их нужно больше, чем зерновым культурам. Кроме того, зерновые культуры потребляют азота и калия примерно равные количества, а фосфора — в 2 раза меньше, чем калия и азота. Сахарная свекла выносит из почвы калия в 1,5 раза больше, чем азота, и в 4 раза больше, чем фосфора. А бобовые культуры обогащают почву азотом и выносят из нее фосфор и калий. Люпин, гречиха, донник превращают

недоступные для растений соединения фосфора в легко усвояемые растениями. Корни различных растений проникают в почву на неодинаковую глубину, поэтому одни растения хуже, другие лучше используют влагу и питательные вещества из глубоких слоев почвы. Полевые культуры после уборки оставляют разное количество пожнивных и корневых остатков. После многолетних трав их много, после пропашных культур запасы их могут даже уменьшиться.

В зависимости от строения корневой системы и агротехники культурные растения по-разному влияют на физические свойства почвы. Травы улучшают структуру почвы и оставляют много органического вещества, пропашные культуры оставляют после себя рыхлую почву. После уборки культур сплошного посева (зерновые) почва остается в уплотненном состоянии.

Многие культурные растения при бессменном возделывании часто поражаются болезнями (озимая пшеница — корневыми гнилями и ржавчиной, картофель — фитофторой, хлопчатник — вилтом и т. д.). Каждой культуре свойственны свои болезни, при смене культур возбудители болезней не находят условий для жизни и погибают. То же самое относится к вредителям и сорнякам. Особенно хорошо почва очищается от сорняков, вредителей и возбудителей болезней при возделывании пропашных культур и в чистом пару.

Земледельцы давно заметили, что урожай культур зависит и от предшественника. Какие же предшественники считаются лучшими? Для зерновых культур — прежде всего чистые пары (в районах достаточного увлажнения и на орошаемых землях — занятые пары), многолетние травы и зернобобовые культуры. Для многих культур хороший предшественник — пропашные культуры (кукуруза, картофель, сахарная свекла, подсолнечник и др.). Лучшим предшественником для льна считаются многолетние травы.

Но не все культуры предъявляют одинаково высокие требования к предшественникам, и растения по-разному реагируют на бессменный посев. Одни при бессменных посевах мало снижают урожайность (картофель, хлопчатник, конопля), другие совсем не выносят повторных посевов (лен, подсолнечник, свекла), третьи сравнительно мало снижают урожайность при краткосрочных бессменных посевах (зерновые культуры).

Считается, что чередование больше влияет на урожай при смене в севообороте культур с резкими различиями в биологии и технологии их возделывания. Например, эффективно такое чередование в севообороте: 1 — чистый пар, 2 — яровая пшеница, 3 — кукуруза, 4 — яровая пшеница.

Существует очень много самых разнообразных севооборотов. В крупных многоотраслевых хозяйствах применяется *система севооборотов*. Часто она включает все типы севооборотов: *полевые*, *кормовые* и *специальные*. Полевые севообороты занимают основную площадь пашни; в них выращивают зерновые, картофель, технические и часть кормовых культур. В кормовых севооборотах большая часть площади занята посевами кормовых культур; они могут быть прифермскими или сенокосно-пастбищными. Сенокосно-пастбищные севообороты, в которых поле несколько лет занято многолетними травами, предохраняют земли на склонах от водной эрозии (разрушения), а в степных районах — и от ветровой эрозии. Это *почвозащитные* севообороты.

Чтобы интенсивнее использовать пашню, в севообороты часто вводят *промежуточные культуры*. На большей части европейской территории нашей страны после уборки зерновых культур до наступления устойчивого похолодания остается 2—3 теплых месяца с достаточным количеством осадков. Здесь можно получить второй урожай быстрорастущих кормовых или других культур, если их посеять по обработанному жнивью. Отсюда и название «пожнивные культуры» — разновидность промежуточных культур, возделываемых в промежутке теплого времени между основными культурами севооборота. Другой способ получить второй урожай — посев *озимых промежуточных культур*. Весной они убираются на зеленый корм, и в течение лета возделывается еще одна культура.

Так, имея в севообороте посевную площадь больше площади пашни, получают 2 урожая в год. В нашей стране посевы пожнивных и других промежуточных культур применяются в интенсивном земледелии в Средней Азии, Закавказье, на Кубани, в Молдавии, на Украине. Их можно использовать и в более северных районах.

Земля — основное средство производства в сельском хозяйстве. Все другие средства производства (машины, постройки и т. д.) по мере их использования изнашиваются и заменяются новыми. Земля же при правильном использовании не только не изнашивается, а и улучшается. Каждое поколение человечества должно пользоваться благами земли так, чтобы оставить ее потомкам в лучшем состоянии. А для этого нужно повышать плодородие почвы. Успех в выполнении этой задачи зависит от того, насколько продуманна и совершенна та или иная система земледелия, насколько правильно применяются севообороты.

Орошаемое земледелие

В засушливых районах земного шара, где много солнца и тепла, растениям недостает воды. Здесь часто нельзя получить даже небольшой урожай, а иногда посевы вовсе гибнут. Поэтому в таких районах с глубокой древности стали использовать воду для полива растений на небольших участках вблизи рек или глубоких колодцев. Так возникло земледелие с поливом, или *орошаемое земледелие*. Об этом свидетельствуют археологические памятники Средней Азии, Закавказья, Индии, Сирии, Египта и других стран мира. Многие века все работы на орошаемых участках велись вручную и при помощи домашних животных.

В середине XX в., когда на помощь человеку пришли мощные машины, появилась возможность строить огромные каналы, создавать грандиозные водохранилища, поднимать воду насосами на большую высоту и орошать многие тысячи и миллионы гектаров посевов. Орошение стало могучим фактором борьбы с засухой.

Орошаемое земледелие имеет огромное значение для экономики нашей страны. Оно широко распространено в южных и юго-восточных ее районах — в Средней Азии, Закавказье, Заволжье, Степной Украине, Кулундинской степи (Западная Сибирь) и Забайкалье. На поливных землях возделываются такие важные культуры, как хлопчатник, рис, пшеница, подсолнечник, томаты, виноград и др.

На орошаемых полях получают высокие и устойчивые урожаи различных культур и даже по 2—3 урожая в год с одной и той же площади: например, после уборки озимой пшеницы высевают кукурузу, просо, гречиху и другие растения, а в качестве подзимних посевов — горох, корнеплоды и др.

Хлопчатник — одна из важнейших орошаемых культур — выращивается в Средней Азии и Закавказье. Кроме того, на юге ежегодно орошаются сотни тысяч гектаров риса, пшеницы, овощных и других культур. Поэтому на Волге, Дону, Днепре, на многих реках Средней Азии и Кавказа построены грандиозные водохранилища. Вода из них используется не только для вращения турбин гидростанций, но и для орошения огромных массивов земель. В наше время в СССР орошается более 11 млн. га, а в ближайшем будущем площадь орошаемых земель составит около 20 млн. га. В районе Нижнего Днепра строится крупнейшая Каховская оросительная система, а в Заволжье — большие каналы: Саратовский, Куйбышевский и др. В этих районах в ближайшие годы будет орошаться несколько миллионов гектаров. Здесь будет создана мощная база гарантийного производства зерна и других важнейших продуктов.

Но мало дать растениям воду. Чтобы наиболее эффективно использовать орошаемые земли, орошение нужно вести на строго научной основе. Для этого необходимо хорошо знать биологию растения, и особенно как растения реагируют на полив, как формируются их подземные и надземные органы — корни, листья, соцветия, зерно, плоды и другие, а также сколько им нужно воды и питательных веществ в отдельные периоды роста и т. д. Ведь различные культуры потребляют и расходуют воду неодинаково. Одно растение кукурузы, например, за свою жизнь расходует около 100 л воды, а одно растение капусты — до 200 л. Следовательно, если на гектаре 50 тыс. растений кукурузы или 20 тыс. растений капусты, то им необходимо около 4—5 тыс. м^3 (тонн) воды. Эту воду частично дают атмосферные осадки, а частично орошение. Только около 0,2% поглощенной воды растения используют на создание органического вещества, а 99,8% ее они испаряют.

Вместе с водой передвигаются по растениям поглощенные ими из почвы питательные вещества (азот, фосфор, калий, кальций, сера, железо и др.). Эти вещества, а также углекислый газ воздуха растение использует для построения органических веществ — углеводов, белков, жиров, витаминов и других, что происходит в процессе фотосинтеза. Кроме того, испаряющаяся вода охлаждает надземные органы растений, что так важно в жаркое время дня. Растения также частично поглощают влагу непосредственно из воздуха во время дождя или при поливе дождевальными машинами.

Чтобы увеличилась продуктивность растений, должно быть больше питательных веществ в почве. Для этого в почву вносят органические и минеральные удобрения (азотные, фосфорные и др.). В этом случае рост растений идет быстрее, и потому они интенсивнее расходуют воду. Поэтому необходимо определить общую потребность растений в воде (по отдельным периодам их роста и развития) и установить *нормы полива*. Для растений с глубокой корневой системой (до 2 м) и мощным ростом (кукуруза, хлопчатник и др.) промачивают почву на глубину более 1 м. Поливные нормы для них — 800—1000 м^3 на гектар за каждый из четырех — шести поливов. У других культур, например томатов, капусты, табака, корневая система проникает в почву менее глубоко (до 60—80 см). Для них достаточно 300—500 м^3 воды на гектар за каждый из 7—10 поливов.

При орошении очень важно определить также очередной *срок полива*. Ведь если пропустить этот срок, то растения прекратят свой рост и продуктивность их снизится. Особенно важно провести полив в так называемый «критический период», когда растения

Полив хлопчатника по бороздам. Вода поступает из Большого Каракумского канала.

Вверху — полив капусты затоплением всего участка. Вода подается на поле по бетонным лоткам.

Внизу — полив кукурузы с помощью дождевальной машины.

формируют зачатки бутонов и цветков и очень чувствительны к недостатку воды. При малейшей почвенной засухе в этот период бутоны, цветки и завязи опадают, и тогда уже невозможно получить самый ценный ранний урожай плодов, хлопка-сырца и др.

Но как узнать, когда растение уже нуждается в поливе? Практики давно заметили, что, если в середине дня при солнечной жаркой погоде листья начинают завядать (теряют тургор) и опускаются, это значит: растения нуждаются в воде. Правда, в этих же условиях, но при облачной и прохладной погоде листья не завядают, хотя влаги в почве бывает мало. Поэтому для определения сроков полива необходимо знать *влажность почвы*. Для этого буром берут пробы почвы на разной глубине, взвешивают эту почву, а затем ее высушивают и определяют процент содержащейся в ней воды. На эту тяжелую и трудоемкую работу уходит 2—3 дня, поэтому все чаще применяют специальные приборы, позволяющие легко и быстро определять влажность почвы.

Более точно потребность растений в воде можно определить, если об этом «спросить» само растение. Если систематически определять содержание воды в растении прямым методом (взвешивание — высушивание — взвешивание) или косвенно (по изменению концентрации веществ в листьях), то можно быстро и довольно точно установить, когда растение начинает нуждаться в воде. При снижении влажности почвы концентрация веществ в клетках растения повышается. Обычно при концентрации веществ в клеточном соке 7—10% культурам требуется очередной полив. Эти методы проверены в полевых условиях и

Рисовые поля орошают по чекам — участкам, разделенным невысокими земляными валами.

дали хорошие результаты. Если поливать растения в сроки, установленные по их *потребности в воде,* можно при экономном поливном режиме повысить урожай на 10—20%.

Переувлажнение почвы при поливе тоже вредно для растений. Вода в этом случае вытесняет из почвы воздух и корни испытывают недостаток кислорода. Кроме того, в некоторых районах излишний полив вызывает засоление почвы. При избыточном орошении растения могут полегать, так как их корни плохо держатся в верхнем слое почвы. Это случается и при внесении высоких доз азотных удобрений. Полегание растений резко снижает урожай и качество продукции.

Орошают поля разными способами: воду пускают по бороздам между рядами растений, затопляют весь участок, применяют дождевание, подают воду через пористые трубы, проложенные глубоко в почве. Для орошения вода из больших каналов или других водоемов подводится к посевам по малым каналам — оросителям.

Бороздовой способ орошения в наше время применяется для тех культур, которые высеваются или высаживаются с широкими междурядьями (более 50—70 см), — хлопчатника, кукурузы, табака, овощных культур, картофеля, ягодных растений и др.

Кукурузу и некоторые другие культуры поливают, *затопляя водой участки поля.* Перед посевом поля выравнивают и разделяют валками на полосы длиной в несколько сотен метров, а шириной в несколько десятков метров. При поливе воду выпускают на эти полосы. Таким способом почва увлажняется на глубину до 70—100 см.

Дождеванием орошают все культуры. Большое значение дождевание имеет в жаркую погоду и в середине дня, так как оно охлаждает листья и понижает их транспирацию, особенно при поливе холодной водой. По бороздам и затоплением поливать холодной водой растения нельзя, в этом случае холодную воду предварительно подогревают на солнце в отстойниках или применяют ночные поливы, когда температура воды, почвы и растений почти одинакова. Орошение дождеванием полезно и в борьбе с заморозками: оно замедляет понижение температуры воздуха. Для полива дождеванием применяют разные машины, движущиеся и стационарные. Эти машины забирают воду из каналов и разбрызгивают ее дождем на посевы.

Рис орошают особым способом — *постоянным затоплением выровненных участков* (чеков). На посевах риса вода стоит почти непрерывно в течение всего лета слоем 10—15 см. Периодически ее сменяют в чеках. Понятно, что для орошения риса требуется очень много воды. Благодаря слою воды поддерживается более постоянная температура почвы, что важно для роста корней и самих растений. За две недели до уборки риса вода из чеков медленно спускается, нижние части стеблей подсыхают и ук-

репляются. Почва просыхает, и уборочные машины могут свободно двигаться по полю.

При всех способах орошения расходы воды учитываются с помощью различных устройств и приборов.

Орошение стоит дорого, поэтому важно получать на поливных землях не только высокие урожаи различных культур, но и продукцию хорошего качества (семена с высоким содержанием белка и жира, плоды, богатые сахарами и витаминами, и т. д.). Здесь важнейшее значение имеет сорт. Советские ученые создали замечательные сорта растений, в том числе высокоурожайные неполегающие сорта пшеницы (Безостая 1, Кавказ, Аврора и др.), высокомасличного подсолнечника (Армавирский, Смена и др.). Эти сорта пшеницы и подсолнечника широко возделываются не только в нашей стране, но и во многих странах мира. Наша Родина славится своими прекрасными сортами сахарной свеклы, риса, хлопчатника, томатов, винограда и других культур, которые также широко используются в орошаемом земледелии. Мастера высокой культуры орошаемого земледелия получают рекордные урожаи хлопчатника, риса и других культур на больших посевных площадях, например: риса — более 100 ц с гектара, озимой пшеницы — более 50—60 ц с гектара.

Орошаемое земледелие развивается быстрыми темпами и становится прочной базой устойчивого производства продовольственных культур, технических и кормовых растений.

Человек наступает на пустыню

Обширные пространства пустынь, богатые теплом, но лишенные необходимой для жизни влаги, издавна были преградой для расселения человечества, угрожали соседним освоенным землям суховеями, летучими песками. И в наше время есть еще пустыни, где не ступала нога человека. Из них самая недоступная — Такла-Макан.

Настоящими покорителями пустынь издавна были земледельцы, а еще раньше — скотоводы. Доставляя воду по искусственным каналам из далеких горных рек, удобряя землю, земледельцы на протяжении многих поколений создали среди пустынь или по их окраинам цветущие оазисы. И все же размеры этих оазисов по сравнению с общей площадью пустынь очень малы. На земном шаре 25% всей площади материков занято пустынями и полупустынными степями. В Советском Союзе общая площадь пустынь равна 67 млн. га, а освоено при помощи орошения около 8 млн. га.

Географы и почвоведы определили, что в наших среднеазиатских пустынях можно оросить при современной технике в первую очередь еще 16—20 млн. га плодородных земель, а в дальнейшем довести их до 30—50 млн. га. Это очень много. Ведь благодаря обилию тепла здесь удается получать два и даже три урожая в год особо ценных культур.

Но осваивать эти земли нелегко. В борьбе с пустынями люди нередко терпели поражение, о чем свидетельствуют следы многочисленных безымянных поселений, развалины древних крепостей. Давно ушли из этих мест люди; время и ветер подточили основания стен, разрушили постройки. Причины запустения таких оазисов, конечно, различны. Большим бедствием было нашествие завоевателей, разрушавших оросительные системы, опустошавших цветущие земли. Но нередко причины упадка таились в стихийных силах природы. Своенравен характер рек на окраинах пустынь: они могут неожиданно оставить прежнее русло и уйти в новом направлении. С уходом реки каналы высыхали, люди вынуждены были бросать возделанные поля, постройки и уходить на новые места. Случалось, что и сам человек помогал пустыне захватывать плодородные земли: стада скота уничтожали пустынную растительность, а незакрепленные пески за одну песчаную бурю могли занести пашни, засыпать до краев оросительные каналы, иссушить землю, погубить посевы.

Первый помощник человека в наступлении на пустыню — пресная вода. Без воды нельзя сделать пространства пустынь пригодными для жизни. В прошлом человек мог брать воду лишь из ближайших рек. Поднять воду выше уровня реки можно было только на 1—1,5 м с помощью чигиря — колеса с прикрепленными к нему кувшинами. Колесо вращалось, а кувшины, по очереди черпая воду, выливали ее затем в канал, расположенный выше.

Лишь в XX в., и особенно во второй его половине, началось успешное наступление на многие пустыни мира. Появилась новая, мощная техника, способная заменить ручной труд многих тысяч людей,

Без искусственного орошения напоенные зноем пространства песчаной пустыни непригодны для жизни людей.

Ворот с черпаками (Средняя Азия). При помощи таких примитивных устройств поднимали раньше воду из арыков на поля.

выполнить работы, ранее непосильные для человека. Успеху освоения пустынь способствовало развитие науки, в том числе и науки о природе пустыни, о способах преобразования ее.

В СССР пустыни расположены главным образом на территории Среднеазиатских республик. Они удалены на тысячи километров от Мирового океана. Протекающие здесь реки — Сырдарья, Амударья, Зеравшан, Мургаб, Теджен и некоторые другие — берут начало в горах и впадают в мелководное Аральское море-озеро или бесследно исчезают на предгорных пустынных равнинах. С глубокой древности вода этих рек использовалась для орошения, но значительная ее часть терялась и теряется до сих пор без пользы для земледельца, особенно в зимнее время.

В первые годы Советской власти на ранее отвоеванных у пустыни и вновь освоенных землях начал создаваться крупнейший в мире район хлопководства. Хлопчатник требует очень много тепла и света и потому может расти только в этих районах нашей страны. Хороших, обеспеченных от природы водой земель здесь мало. Почти все они были освоены раньше. Чтобы расширить посевы хлопчатника, а также риса, кукурузы, бобовых и масличных культур, заложить новые сады и виноградники, требовалось отвоевывать землю у пустыни и одновременно увеличивать запасы воды для орошения. За короткий срок на реках Сырдарье, Мургабе, Вахше были построены водохранилища и электростанции, новые крупные каналы. Еще до Великой Отечественной войны был сооружен Большой Ферганский канал, многие гектары земли в Ферганской долине получили сырдарьинскую воду. Из Сырдарьи орошается и Голодная степь. С каждым годом площадь освоенных земель здесь увеличивается, а пустыня отступает.

На памяти некоторых старожилов Голодную степь во многих местах можно было пройти лишь с караваном верблюдов, имея запас питьевой воды. Сейчас Голодная степь покрыта сетью отличных асфальтированных дорог. Построено много благоустроенных поселков с клубами, школами, удобными домами. Вместо унылой пустыни здесь весной веселое буйство зелени, а осенью — белоснежная пена хлопчатника. По многочисленным каналам, железобетонным лоткам все дальше идет вода, орошая поля.

Большой Каракумский канал имени В. И. Ленина — крупнейшее ирригационное сооружение в мире. Он несет жизнь в когда-то бесплодные пески.

Всего в Голодной степи предстоит освоить вновь около 200 тыс. га.

В наше время воды Сырдарьи почти полностью использованы человеком. С постройкой последнего на реке Чардарьинского водохранилища (севернее Голодной степи) все полезные запасы воды пойдут на орошение.

Очередная задача — более полно использовать многоводную Амударью. За последние годы на ее берегах также построено много новых оросительных каналов, и среди них гордость нашей страны — сверхкрупный Каракумский канал. Он дал воду землям, никогда ее не имевшим. Из него предстоит в будущем оросить 2 или даже 3 млн. га пустынных земель. Сейчас вода Амударьи, пришедшая по Каракумскому каналу, используется в Мургабском и Тедженском оазисах, на подгорных равнинах Копетдага, вплоть до г. Ашхабада и далее к западу. Их земли веками страдали от маловодья, много земли пустовало. Канал дойдет до Каспийского моря, обводнит юго-западные Каракумы, даст воду нефтепромыслам.

Когда-то Амударья сама текла в Каспий. Заманчиво спустя тысячелетия вернуть жизнь этим землям, исправить ошибку природы.

Уже осуществляется переброска воды из Амударьи в Каршинскую степь. В будущем здесь можно дополнительно освоить более 800 тыс. га новых земель. Для этого воду подымают мощными насосами на несколько сотен метров. Часть воды из Амударьи перекачивается в маловодный Зеравшан, чтобы и здесь дополнительно оросить пригодные для земледелия пустынные земли Самаркандского и Бухарского оазисов.

Но запасов воды в среднеазиатских реках не хватит на орошение всех даже лучших земель. Ученые

Так промывают засоленные земли.

и инженеры предложили проект переброски в Среднюю Азию части стока сибирских рек. С осуществлением этого грандиозного проекта, вероятно, наступит новый, заключительный этап покорения наших пустынь.

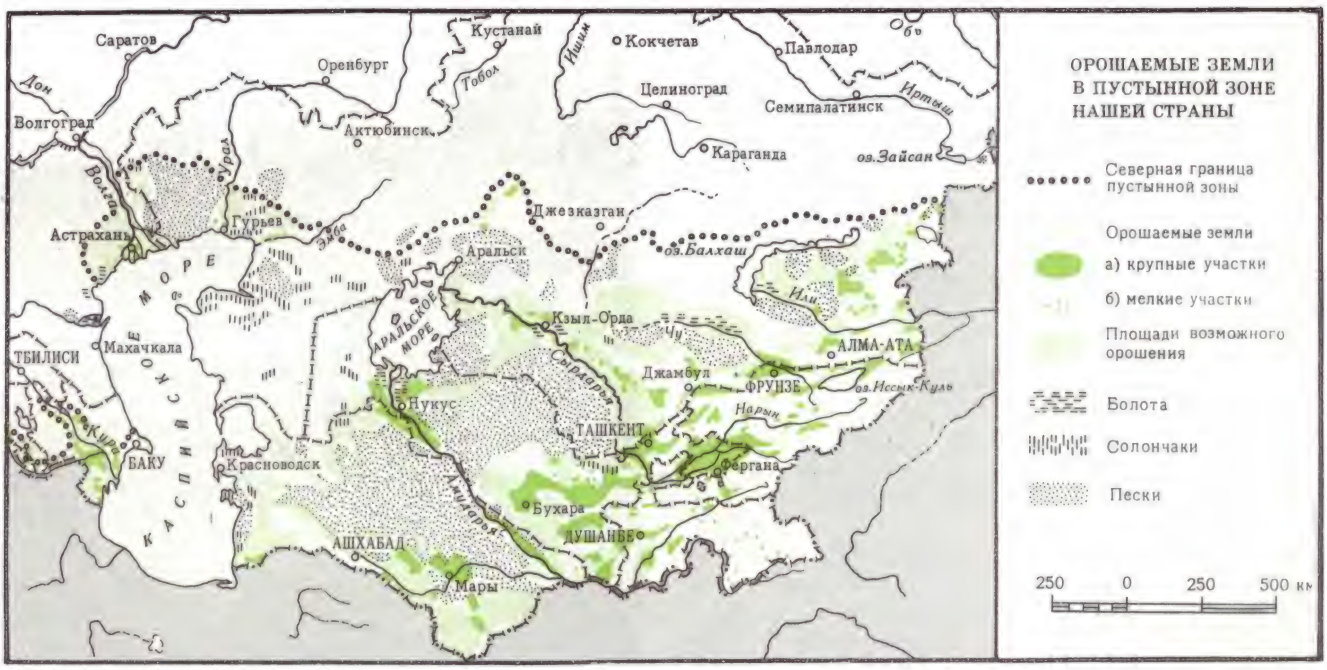
Это будущее, а сейчас надо правильно и экономно распределить имеющиеся запасы воды. Вода нужна не только сельскому хозяйству. В пустынях найдены запасы полезных ископаемых: цветные металлы, нефть, горючие газы, сера, гипс, соли. В недоступных когда-то уголках пустыни ставят свои палатки разведчики недр — геологи, возникают промышленные поселки, строятся шахты, заводы, прокладываются дороги и трубопроводы. Вода нужна и людям и технике. Надо найти и взять воду всюду, где она есть.

Гидрогеологи разведали в Кызылкумской и Каракумской пустынях несколько подземных бассейнов пресной воды. Они уже эксплуатируются. Человеческий разум находит новые средства использовать и «мертвую» — соленую воду мокрых пустынь. Да, не удивляйтесь. Есть и такие пустыни. Поверхность их постоянно смочена грунтовой водой. Но ошибется тот, кто подумает, что эта вода может стать источником жизни. Ни пить ее, ни орошать такой водой поля нельзя: слишком много растворено в ней солей. Их нередко в несколько раз больше, чем в воде океана. Но уже разработан ряд совершенных способов опреснения воды, например с помощью ионообменных смол, электродиффузии и др. Можно использовать для опреснения воды энергию атома.

Но вода в пустыне не только благо. При неумелом обращении она может принести много бед.

В подпочвах Голодной степи, как и большинства других пустынь или сухих субтропиков Средней Азии и Закавказья, содержатся легкорастворимые соли. Вода, поступающая на поля, проникает вглубь и растворяет их. Если воды много, она переполняет пустоты между частицами грунта и выходит на поверхность, особенно часто в низких местах. С водой из глубины поднимаются растворенные в ней соли. Соприкасаясь с корнями растений, они губят их и одновременно делают почву на ряд лет бесплодной. Приходится почву промывать пресной водой, а просочившуюся и ставшую соленой воду отводить с помощью густой сети глубоких (2—3 м) дренажных канав.

Можно также откачивать соленую воду из скважин насосами, там, где грунты обладают хорошей водоотдачей. Собранную в коллекторы соленую воду отводят в море или глубокие отдаленные впадины. Затем такие почвы необходимо улучшить, внести в них органические и минеральные удобрения. Земля пустынь бедна азотом, фосфором. Без этих элементов не могут жить растения. Мало в ней органического вещества — гумуса, без которого нет высокого плодородия почв. Освоение пустынь обходится дорого. Все же затраты эти быстро окупают-



ся. Сторицей оплачивает труд человека богатая теплом земля.

Но что делать с песчаной пустыней? Нельзя оставлять ее подвижные пески на волю стихии. Их необходимо закрепить. Издавна пески закрепляли с помощью засухоустойчивых пустынных растений, приспособившихся жить на сыпучих песках. Но сделать это можно быстро, применяя некоторые химические препараты, образующие на поверхности песка тонкую прочную пленку. Не мешая росту растений, они прекращают движение и развевание песков. На закрепленных участках удается создать неплохие весенние пастбища для овец и верблюдов, можно выращивать даже леса из пустынного растения саксаула.

Правда, растут саксауловые леса очень медленно.

Придет время — технические средства позволят выровнять песчаные гряды, сделать песчаные почвы плодородными, оросить и создать на них цветущие сады. А может быть, в песчаных и каменистых пустынях будут улавливать лучистую энергию солнца и превращать ее в электричество.

Арбузы вместо бетона

Пересекая республику с востока на запад, все дальше в песчаные пустыни Туркмении устремляется Каракумский канал — крупнейшее ирригационное сооружение в мире. Каждый час по нему протекает около 3 млн. м^3 воды. Как сохранить это богатство, как донести, не расплескав, живительную влагу до колхозных полей?

К сожалению, сухая песчаная почва жадно впитывает воду. Мало того, в окрестностях канала это вызывает подъем грунтовых вод, засоление и заболачивание почвы.

Способов борьбы с фильтрацией разработано много. Среди них есть такой оригинальный проект, предложенный сотрудниками Института водных проблем и гидротехники Академии наук Туркменской ССР. По обеим сторонам канала мощными полосами двухкилометровой ширины высаживают дыни, арбузы, саженцы ветлы, белой акации, прекрасно приспосабливающиеся к суровым условиям юго-восточных Каракумов. Растения проникают своими корнями в глубь почвы и добираются до воды. Таким образом, происходит как бы подпочвенное орошение. При этом вода не доходит по капиллярам до самой поверхности земли и не испаряется, так что не происходит ни засоления, ни заболачивания. Растения выполняют роль хорошего дренажа.

Поля на месте болот

Вверху — верховое болото. *Внизу* — для осушения болота прокладывают открытый канал.

Посмотрите на географическую карту Советского Союза: к северу и северо-западу от Москвы, в Белоруссии, Западной Сибири, на Дальнем Востоке огромные зеленые пространства низменностей испещрены поперечными черточками. Так топографы изображают болота, пониженные, переувлажненные участки земной поверхности.

В Советском Союзе огромные пространства заняты торфяными болотами. Площадь одних только низинных болот, наиболее пригодных после осушения для пашен, культурных лугов и пастбищ, превышает 80 млн. га, а общая площадь болот и заболоченных почв — около 200 млн. га.

Особенно много болот и переувлажненных земель в нечерноземной полосе. Ее огромная территория охватывает Белорусскую ССР, свыше 30 областей и краев РСФСР, северную и западную части Украины и Прибалтийские республики — Эстонию, Латвию и Литву.

В царской России крестьяне губерний, в которых было много болотных земель, влачили самое жалкое существование. Кроме клюквы да малопригодного для скота осокового сена, болотистые участки ничего не могли дать. Голод был частым гостем в избах белорусских и рязанских крестьян. Сырость, вредные испарения, комары несли с собой болезни. Малярия, колтун, лихорадки изнуряли людей. А между тем торф, скрывающийся под бедной осоковой и тростниковой растительностью, под покровом белых сфагновых мхов, представлял собой огромное богатство. «Кладовыми плодородия» называл болота русский ученый-агрохимик Д. Н. Прянишников. В торфяных отложениях болот накоплены большие запасы азота — одного из основных элементов, необходимых для развития живых организмов.

Торф широко используется в народном хозяйстве. Высушенный торф моховых, или, как их называют, верховых, болот долгое время использовался как топливо. Идет он и на подстилку для скота. Более богатый азотом торф осоковых и осоково-древесных низинных болот — ценное органическое удобрение. Кроме того, в теплицах и оранжереях на торфе, смешанном с перегноем, выращивают рассаду, цветы, овощи.

Осушенные болота превращаются в плодородные земли, особенно пригодные для овощных и кормовых культур.

В России до конца XIX в. богатейшие запасы торфа в болотных массивах использовались очень мало. Перед первой империалистической войной в разных природных зонах России были созданы болотные опытные станции: Архангельская, Новгородская, Московская (в долине реки Яхромы), Минская и др. Они должны были разрабатывать приемы освоения болот.

После Октябрьской социалистической революции, в годы гражданской войны, крупные промышленные

Для осушения заболоченных почв устраивают закрытый дренаж из глиняных труб. Их укладывает в почву специальная машина (Полесье).

На месте бывшего болота прекрасно растут томаты и подсолнечник (Белорусская ССР, колхоз имени С. М. Кирова).

центры — Москва, Иваново, Петроград — оказались отрезанными от донецкого каменного угля, его мог заменить только торф, которого много в этой полосе страны. Началась разведка торфяных месторождений. Осушать и осваивать болотные массивы под сельскохозяйственные угодья по-настоящему стали лишь перед Великой Отечественной войной.

В наше время свыше 9 млн. га болотных и заболоченных земель осушено, здесь раскинулись пашни, сенокосы и пастбища.

Как же осваивают заболоченные земли?

С территории, выбранной для осушения, прежде всего удаляют кустарники. Их срезают специальными машинами — кусторезами, корни выкорчевывают корчевателями. Затем корни и ветви кустарников сгребают в кучи или запахивают в торфяную почву. Для того чтобы удалить избыток влаги, прокладывают открытые каналы или устраивают закрытый дренаж, т. е. закладывают в почву на глубину 100—200 см гончарные или дренажные трубы диаметром 5—7 см. По ним вода стекает в открытые канавы или закрытые широкие коллекторы — гончарные трубы диаметром до 20 см. Дренажные трубы сверху засыпают землей.

Но вот болото осушено. Торфяные почвы вспахивают на глубину 25—30 см специальными болотными плугами. Теперь необходимо внести калийные, а иногда фосфорные удобрения, и можно сеять многолетние травы, овощные и кормовые культуры.

Самые большие площади болотных земель освоены в Прибалтике, Украинском и Белорусском Полесье. Там, где раньше были непроходимые болота, раскинулись плодородные поля, сенокосы и культурные пастбища.

Если правильно использовать осушенные болотные почвы, на них можно получать очень высокие урожаи овощей, кормовых корнеплодов, сахарной свеклы и других культур. Опытные станции и передовые колхозы и совхозы Белоруссии и Подмосковья собирают с каждого гектара осушенных и окультуренных болотных почв большие урожаи. Так, например, на Московской и Минской областных болотных опытных станциях получают до 70—90 т капусты, моркови, брюквы, 100—120 ц сена с гектара. В южных районах Полесья зеленой стеной выше человеческого роста поднимаются конопля, подсолнечник, кукуруза.

Насколько выгодно осушать болота и использовать их под посевы сельскохозяйственных культур, можно видеть на примере одного из колхозов Логищенского района Брестской области. После войны, в 1950 г., пять маленьких деревень этого района, расположенного в глуши Белорусского Полесья, организовали колхоз и назвали его именем С. М. Кирова. При организации колхоза только четвертую часть всей его земли занимали пашни. Три четверти земель колхоза представляли собой непроходимые болота. За их осушение и взялся народ. Вначале колхозники копали осушительные канавы вручную: не хватало машин, а стремление превратить бросовые болотные земли в плодородные было велико. К 1958 г. было осушено свыше 2200 га. На осушенных торфяных почвах колхоз с первых же лет начал получать хорошие урожаи многолетних трав, картофеля, овса, конопли на семена и волокно, кукурузы. Сказочно быстро изменилась жизнь этих полесских деревень. Колхоз стал зажиточным и богатым.

При правильных приемах мелиорации, уходе за мелиоративными сооружениями, применении севооборотов и удобрений расходы на мелиоративное строительство окупаются за 3—4 года и торфяные почвы дают высокие и устойчивые урожаи, выше, чем на соседних полях.

Неузнаваемо изменились ландшафты и огромной, ранее сплошь заболоченной, заросшей непроходимыми лесами Колхидской низменности в Грузии. На месте прежних болот после осушения возникли плантации цитрусовых, окаймленные аллеями из кипарисов и серебристых эвкалиптов.

Научно-исследовательские институты Минска, Москвы, Ленинграда, Калинина разработали комплексы машин для мелиорации и сельскохозяйственного освоения болот. Мощные экскаваторы прокладывают осушительные канавы, механизируется и укладка дренажных труб, специальные плуги поднимают болотную целину, срезают, раздробляют и запахивают в почву кустарники, размельчают растительные остатки торфа.

Опытные станции и научно-исследовательские институты разрабатывают методы осушения и повышения плодородия торфяных почв, выводят специальные сорта сельскохозяйственных культур, дающие высокие урожаи на этих почвах, состоящих в основном из органического вещества.

Наши партия и правительство, решая проблемы развития сельского хозяйства нечерноземной зоны, большое внимание уделяют вопросам мелиорации болот и заболоченных земель. С 1966 г. широким фронтом начато наступление на переувлажненные почвы и болота Прибалтийских республик, Белорусского и Украинского Полесья и нечерноземных областей РСФСР. Интенсификация сельского хозяйства западных и северных областей Советского Союза, преобразование суровой природы тайги немыслимы без огромных мелиоративных работ. За девятую пятилетку площадь осушенных и улучшенных путем мелиорации земель в нечерноземной зоне увеличится на 5 млн. га.

Пройдет еще несколько пятилеток, и на месте непроходимых болот северной тайги, безлюдных пространств лесотундры появятся культурные плодородные поля пшеницы, картофеля, плантации капусты, моркови. Чахлые заболоченные леса сменятся высокоствольными сосновыми, кедровыми и пихтовыми рощами.

Как борются с разрушением почв

Земля может кормить людей бесконечно, но при одном условии: к ней нужно бережно относиться, умело обрабатывать и удобрять, считаясь с особенностями почв, климата, форм земной поверхности. Если этого не делается, земля становится бесплодной; местами возникают заболачивание, засоление, *эрозия* — смыв и размыв почв стекающей водой, выдувание почв и песков, иногда называемое *ветровой эрозией* (правильнее — дефляция).

Что такое эрозия? Чтобы это понять, проследим судьбу капли дождя. Когда капля падает на луг, ей не удается стечь, даже если луг расположен на склоне. Ее задержат стебли трав, отмершие листья, комки почвы. Почва под лугом всегда пористая, и капля вскоре уходит в ее трещинки, впитывается. Там ее находят и выпивают с пользой для себя и для людей корни растений. Иная судьба у капли, упавшей на старую и распыленную пашню, на которой образовалась корка. По ней капли текут, как по асфальту, собираясь в ручейки. Но асфальту они не приносят вреда, а вот почвенную корку они размывают, выкапывают себе русло — водороину — и частицы почвы уносят с собой. Это и есть начало эрозии.

Земледельцы быстро заравнивают мелкие водороины плугом или бороной, и поле остается гладким. Однако часть почвы уже уплыла, и после каждого ливня или весеннего таяния снега ее слой становится тоньше и тоньше. При этом смывается как раз верхний слой, наиболее богатый перегноем. Плуг начинает захватывать лежащие под почвой бесплодные глину или песок, выворачивая их на поверхность, на поле появляются желтые или серые пятна. Такая почва называется смытой, урожаи на ней падают.

Если водороины вовремя не заравнивать, наступает беда еще злейшая. Правда, это бывает только на пересеченной местности, где возвышенные водоразделы чередуются с долинами и балками. Но таких мест на Земле, и в частности у нас, очень много.

Ручеек, текущий по водороине, достигает бровки балки. Здесь уклон резко увеличивается. Получается порожек или даже водопадик. Сила падающей воды гораздо больше, чем текущей. У бровки быстро образуется ямка — вымоина. Вода, падая в нее, все сильнее бурлит и пенится, подмывая стенки ямки. Вымоина удлиняется, превращается в канаву-промоину, которая быстро растет вверх по склону, врезаясь в поле. Промоины уже непроходимы для трактора. Чтобы их засыпать, надо издалека возить землю. А если их не засыпать, поле окажется разрезанным на много частей, пахать его, собирать и возить урожай станет очень трудно.

Промоина — зародыш оврага. Она становится оврагом, когда, прорезав почву, углубляется в лежащую под ней горную породу. Вред, приносимый оврагами, неисчислим. Они быстро растут в ширину и глубину. Во все стороны от них разбегаются ответвления. Как щупальца спрута, они охватывают и дробят поля, поглощая все новые участки пашни.

Распашка склонов не единственная причина катастрофической, «ускоренной» эрозии. Если в балке, используемой под пастбище, пасется слишком много скота, наступает скотосбой, т. е. обеднение травянистого покрова, оголение почвы. На этих местах начинается *пастбищная эрозия*.

Широко распространена *дорожная эрозия*. Часто деревни стоят в долинах, около воды, а поля расположены на водоразделах. Полевые дороги карабкаются вверх по склонам, пересекая их наискось. Колеи и кюветы перехватывают все струйки, текущие со склона, и собирают их в мощные потоки. Вскоре на месте кювета возникает овраг, который «съедает» дорогу. Ее приходится переносить, а затем та же история повторяется на соседнем участке.

Овраги не только «съедают» землю. Они ухитряются губить посевы на сотни метров вокруг. Овраг оттягивает к себе подземные воды, уровень их опускается на обширной площади, растения сохнут. А зимой ветер сдувает в овраги много снега. Когда наступает весна, снег стаивает бесполезно и не только не приносит влаги полям, но еще и вызывает наводнения на реках.

На степных и пустынных равнинах человек за свою бесхозяйственность получает заслуженное наказание от ветра. Мелкие частицы легких (песчаных и супесчаных) и распыленных земледельческими орудиями почв плохо скреплены друг с другом и, лишенные растительной защиты, легко отрываются и переносятся сильным ветром. Массовое уничтожение природной растительности на таких почвах и их дальнейшее распыление непрерывной обработкой приводят к тому, что на крупных площадях пашни сильный ветер при сухой погоде сдувает верхний слой почвы. Но это означает не только постепенное уничтожение почвы в местах ее выдувания. Несомые ветром частицы почвы на своем пути губят молодые всходы, местами погребают их, наносят пыльные сугробы на дорогах, вокруг колодцев и деревень, загрязняют воду и воздух. Когда происходит сильное выдувание почв сразу на огромных площадях, возникают так называемые пыльные бури. Это подлинное народное бедствие.

Особенно сильно страдают от эрозии и выдувания почвы там, где люди осваивают целинные земли и еще не приспособились к новым условиям. Извест-

Чтобы остановить дальнейший рост оврагов и балок, на их склонах сажают лес.

ный американский ученый Х. Х. Беннет так описал освоение Плато прерий (Северная Америка) его соотечественниками: «На миллионах акров (акр — около 0,4 га) склонов, некогда покрытых великолепными лесами, почва была снесена склоновым смывом. Овраги изрезали богатые земли. Многие участки равнин, на которых когда-то буйно росли местные травы, были покрыты сорняками или занесены сыпучими песками. Что привело к столь трагическим превращениям? Наиболее общая причина кроется в ложном представлении об изобилии страны и мифе о неисчерпаемости природных богатств».

В США 113 млн. га земли было разрушено или сильно повреждено эрозией и выдуванием почв, кроме того, 310 млн. пострадало в меньшей степени или находится под угрозой. В Китае эрозией охвачено примерно 150 млн. га. В нашей стране насчитывается около 50 млн. га смытых почв и около 5 млн. га оврагов; примерно такой же площади угрожает выдувание, на ней ежегодно повреждается 5—6 млн. га и полностью погибает 0,5—1,5 млн. га посевов.

В СССР эрозия почв наиболее распространена на Среднерусской и Приволжской возвышенностях, в большинстве районов Украины, в предгорьях и низкогорьях Кавказа, Карпат, Средней Азии и в других районах. Овраги нередко растут на 1—8 м, а иногда даже до 25 м в год. Число их множится с каждым годом. Выдувание почв особенно сильно и часто проявляется в Северном Казахстане, на юге Украины, на Кубани, в Нижнем и Среднем Заволжье, на юге Западной и Восточной Сибири, в песчаных пустынях Средней Азии.

Можно ли остановить дальнейшее разрушение почв водой и ветром? Неужели человек, занимаясь земледелием и животноводством, неизбежно разрушает почву, которая его кормит? Ведь бывали примеры, когда земля обрабатывалась много веков и становилась все плодороднее!

Да, с эрозией и выдуванием почв можно бороться, в наше время для этого разработана целая система агрономических мер и приемов обработки почвы. Только они, к сожалению, не везде еще применяются. А без этого победа над вредными процессами немыслима.

Мы видели, что эрозия вызывается стоком, а сток можно остановить двумя способами: увеличить во-

После пыльной бури пашня превратилась в пустыню.

Чтобы вода не смыла плодородный слой почвы, на ее поверхности специальной обработкой делают ямки.

допроницаемость почвы и тем заставить воду впитаться или же задержать ее в углублениях, чтобы она постепенно частью впиталась, частью испарилась. Вода лучше всего впитывается или в песчаную почву, или в структурную, т. е. состоящую из комочков. Если даже почва глинистая и каждый комочек непроницаем для влаги, вода просочится между комочками. Почве, которая не имеет комковатого или зернистого строения, часто можно такое строение придать, если ее хорошо удобрять (особенно навозом) и правильно обрабатывать. На уже смытых почвах нужно более сильное средство — *почвозащитные севообороты,* в которых хлебные злаки чередуются с многолетними травами, занимающими поле подряд 2—3 года и более.

Если почва (даже комковатая) все же не впитывает всю воду осадков, на поверхности поля создают гребни или ямки. Их края крохотными плотинками встают на пути ручейков и препятствуют стоку воды. Если склон ровный и пологий, не круче 2—3°, достаточно просто пахать точно поперек склона. Тогда каждая борозда вспашки превращается в длин-

ный каналец, задерживающий воду. Если склон более крутой, нужно через каждые 5 гребешков делать один более высокий, для чего удлиняют один из отвалов пятикорпусного плуга. Этот прием называется *гребневанием*.

Однако обычно склон не бывает ровным, его направление меняется, он пересекается ложбинами. Если пахать по прямым линиям (что, конечно, проще всего), борозда, идущая поперек склона (вдоль горизонтали), вскоре переходит в наклонную; собирающаяся в ней вода начинает течь вдоль борозды и размывать ее. В таких случаях выходят из положения с помощью *прерывистых бороздователей*. Это небольшие орудия, которые прикрепляются к плугу. Когда плуг проводит борозду, они автоматически делят ее земляными перемычками на маленькие отрезки, превращающиеся в прудочки длиной от 1 до 4 м. Теперь не страшно, если борозда идет не строго горизонтально. Сток, а следовательно, и эрозия не возникают.

Задержать сток на поле — это самый лучший прием. Пойманная здесь вода помогает преодолеть летнюю засуху. Кроме того, этот прием помогает предотвращать эрозию или прекращать ее в самом начале. Ведь эрозия как пожар: когда она войдет в силу, остановить ее гораздо труднее. Струйки стока надо ловить, пока они не соединились в мощный поток, прорывающий все преграды.

Но если ливень очень силен или весна дружная, сток может прорвать все ловушки, устраиваемые на поле. На этот случай люди строят вторую линию обороны — *противоэрозионные лесные полосы*. Такие полосы шириной от 20 до 50 м сажают поперек склона. Уже через шесть — восемь лет кроны деревьев смыкаются, а на земле образуется густая подстилка. Отмирающие корни деревьев оставляют в земле трубки, уходящие в глубину. Почва под взрослой хорошо ухоженной лесной полосой подобна решету и способна поглотить очень много воды.

Кроме того, сеть лесных полос, окружающих поля, задерживает снег, ослабляет суховеи, становится на пути пыльных бурь. В лесных полосах гнездятся птицы, защищающие поля от вредных насекомых.

Наконец, если и лесные полосы оказываются прорванными, сток встречает третья линия обороны — рощи, посаженные в вершинах оврагов, чередующиеся с высокими *водозадерживающими валами*. В самом овраге устраивают плотины, по дну сажают ивы.

На пахотном склоне с пропашными культурами при уклонах больше 6—12° ничто не спасет от эрозии, если земледелец не преобразует саму форму земной поверхности, превратив ее в лестницу из горизонтальных ступеней — *террас*. Таких террас много в Японии, Китае, Индонезии, США и некоторых других странах. Часто по ним проведены оросительные каналы, вода на них подается сверху или с помощью насосов. Есть террасы и у нас: в Дагестане, Закавказье, Молдавии. Чаще всего на них сажают виноград и плодовые деревья.

Если склоны не слишком крутые, их распахивают узкими горизонтальными лентами. В результате террасы образуются сами собой и сток постепенно прекращается. Это называется *ленточной пахотой*. В США этим путем удалось восстановить плодородие нескольких десятков миллионов гектаров почв.

Для борьбы с пастбищной эрозией улучшают пастбища, подсеивают на них полезные, урожайные травы и, чтобы дать траве отрасти, чередуют выпас скота с кормлением в стойлах зелеными и сочными кормами (скошенной травой, корнеплодами и т. п.). Для борьбы с дорожной эрозией горные дороги строят серпантином (змейкой), укрепляют кюветы бетоном, камнем или травой.

В борьбе с выдуванием почв лучшая защита — растительность На легких выдуваемых почвах вводят почвозащитные севообороты. Поперек направления господствующих ветров располагают защитные лесные и луговые полосы. Хорошо предохраняет почву от выдувания замена пахоты рыхлением без переворачивания пахотного слоя, которое производит обычный плуг. На поверхности пашни сохраняется стерня убранных культур, которая мешает ветру уносить почву. Надежным защитным средством служат также кулисы (узкие полоски) из подсолнечника, кукурузы, сорго, горчицы, которые высеваются по чистому пару: зимой они задерживают на полях снег, а весной спасают почву от выдувания.

В руках человека много видов оружия для победы над эрозией и выдуванием почв. Чтобы сберечь нашу землю, а тем более излечить ту, что уже пострадала, надо не жалеть труда и средств, надо внимательно изучать природу, и особенно лукавый нрав текучих вод и дурной характер свободного ветра. Надо ставить опыты, изобретать орудия, вдумчиво изучать сочетание наиболее разумных и действенных приемов. А главное — надо любить землю и помнить, что люди каждого поколения должны оставлять своим детям в наследство землю еще более плодородной, чем они получили от своих отцов.

С каждым годом в нашей стране появляется все больше школьных отрядов по борьбе с эрозией почв. Ребята выращивают в питомниках саженцы деревьев и кустарников и, высаживая их, закрепляют склоны оврагов. Это настоящие хозяева земли.

Химическая мелиорация почв

К химической мелиорации (мелиорация — коренное улучшение почв) приходится прибегать в тех случаях, когда необходимо быстро изменить их неблагоприятные для растений свойства, повысить плодородие. Для этого в почву вносят химические соединения, улучшающие или изменяющие ее свойства. В сельском хозяйстве наиболее часто применяют *известкование кислых почв* и *гипсование*, а иногда *кислование щелочных*.

Известкование кислых почв

В СССР около половины всех пригодных для обработки земель расположено в нечерноземной зоне. Атмосферных осадков здесь выпадает достаточно, а временами и слишком много. Но урожаи на подзолистых и дерново-подзолистых почвах, преобладающих в этой зоне, невелики. Причина их низкого плодородия — недостаток питательных веществ, плохая структура и кислая реакция многих из них. Кислотность почвы вызывают органические и отчасти минеральные кислоты и водородный ион, находящийся на поверхности самых мелких, коллоидных частиц почвы.

Большинство сельскохозяйственных культур плохо растут на сильнокислых почвах и дают низкие урожаи. Особенно чувствительны к почвенной кислотности свекла, капуста, горчица, клевер, люцерна, эспарцет, донник, лук, чеснок, смородина. Несколько менее, но также чувствительны к повышенной кислотности пшеница, ячмень, кукуруза, фасоль, горох, брюква, турнепс, капуста цветная, огурцы; из плодовых — яблоня, слива, вишня; из трав — костер, лисохвост. Слабо чувствительны к кислой реакции овес, рожь, гречиха, тимофеевка, но и они положительно реагируют на известкование.

Есть культуры, которые легко переносят повышенную кислотность и не нуждаются обычно в известковании почв. Некоторые из них повышают урожайность при неполном известковании, когда сильная кислотность сменяется слабой. Это лен, подсолнечник, морковь, петрушка, репа, редька.

В чем же проявляется отрицательное действие кислотности на растения и почвы? В том, что ион водорода способствует разрушению почвенных минералов и обеднению почв. Кроме того, он ядовит для растений и полезных микроорганизмов. Из-за высокой кислотности в почвенных растворах появляются вредные для растений и микроорганизмов соединения алюминия, железа, марганца. Растворенный в кислых почвах алюминий может нанести растениям вред больший, чем водородный ион.

Для нейтрализации почвенной кислотности в почву вносят молотый известняк (известковую муку) или мел, жженую известь, туф, сланцевую или торфяную золу. Но некоторые растения, например картофель, заболевают при избытке извести. В таких случаях лучше использовать молотый доломит, мергель, в которых помимо углекислого кальция содержится углекислый магний. Кальций и магний нужны и как удобрения.

В повышении плодородия кислых почв известкованию принадлежит одно из первых мест. Оно устраняет кислотность, переводит некоторые ядовитые соединения, например алюминия, в нерастворимую, а потому безвредную для растений форму и, наоборот, способствует растворимости некоторых других веществ, в том числе фосфатов (связывая подвижные алюминий и железо), и тем самым повышает доступность их для растений. Одновременно улучшаются условия жизни полезных микроорганизмов, их активность возрастает. В почве накапливаются гумусовые вещества, улучшающие ее структуру. Почва становится более водо- и воздухопроницаемой, ее легче обрабатывать.

В зависимости от степени кислотности почвы, количества в ней гумуса и глинистых частиц необходимо вносить в почву разное количество извести. Например, на глинистых почвах необходимо вносить примерно в полтора раза больше извести, чем на легкосуглинистых и супесчаных. Слабокислые почвы в известковании не нуждаются.

В известкованные почвы нужно обязательно вносить минеральные и органические удобрения. Только при этом условии можно получить наибольший эффект от устранения кислотности почв. Лучшие результаты дает внесение извести вместе с органическими и минеральными удобрениями. Известь повышает эффективность минеральных и органических удобрений на 25—50%. Например, урожай ячменя и многолетних трав при внесении 20 т навоза и 6 т извести на гектар равен урожаю, который бывает при внесении 40 т навоза. Даже внесение половинных доз извести значительно повышает урожай. На известкованных почвах урожай озимой пшеницы повышается в среднем на 3—6 ц с гектара, яровой пшеницы, ячменя и ржи — на 2—5 ц, клевера на сено — на 10—15 ц, кормовых корнеплодов — на 60 ц.

Чем кислее почва, тем большие прибавки урожая дает внесение извести. Но одно известкование очень

Пятна, не покрытые растительностью, — это солонцы. Такие почвы нуждаются в гипсовании.

бедных почв может не дать положительного результата, так как известь понижает растворимость некоторых других веществ, например калия и микроэлементов. Поэтому на бедных почвах часто приходится при известковании вносить микроэлементы: бор, на некоторых почвах марганец, серу, молибден. Микроэлементы повышают не только урожайность растений, но и устойчивость их против различных заболеваний.

Известь, внесенная в почву, постепенно вымывается просачивающейся водой в более глубокие слои. Поэтому известкование необходимо повторять через каждые 7—10 лет.

Гипсование и кислование почв

Почвы степной зоны — черноземы, каштановые и другие обладают высоким естественным плодородием. Они характеризуются нейтральной реакцией и в химической мелиорации не нуждаются. Однако среди них встречаются почвы щелочные. Это прежде всего солонцы. Солонцы неплодородны, на них плохо развиваются даже дикорастущие растения. Сухие солонцы очень плотны и при обработке разбиваются на крупные глыбы. Вода на солонцах застаивается. Обрабатывать такие почвы очень трудно и часто бесполезно: урожая с них не получишь. Солонцы нередко встречаются небольшими пятнами среди других, более плодородных почв, занимая от 10 до 50 % всей площади. Это сильно осложняет использование хороших почв.

Неблагоприятные свойства солонца вызываются присутствием иона натрия на поверхности коллоидных частиц почвы. В присутствии натрия коллоидные частицы ведут себя иначе, чем с другими ионами, в результате чего эти почвы переходят в бесструктурное состояние.

Удалить из солонца натрий можно, только промыв его раствором какой-либо соли, например кальция. Ион кальция вытеснит натрий. После этого неблагоприятные свойства солонца исчезнут. Однако вносить в почву для вытеснения обменного натрия углекислый кальций, как делается при известковании, бесполезно. В солонцах он остается недеятельным. Вносить надо более легко растворимую сернокислую соль кальция — тонко размолотый гипс или фосфогипс, в котором кроме гипса содержится 2—3% фосфорного ангидрида. Обычно приходится вносить от 5 до 25 т сырого (водного) гипса на один гектар солонцов. Гипс рассыпают по поверхности почв, а затем запахивают.

Вместо гипса можно вносить хлористый кальций. Его доставляют в виде концентрированного раствора с химических заводов, где он скапливается как отход при производстве соды. Хлористый кальций химически активнее гипса, но он плох тем, что связанный с ним ион хлора ядовит для растений. После мелиорации хлористым кальцием почвы нуждаются в более ускоренной промывке, что возможно только при искусственном орошении. После промывки солонцы становятся хорошими, плодородными почвами.

Солонцы, которые содержат углекислый кальций начиная с самого верхнего слоя, можно улучшать, внося в почву кислые промышленные отходы, лучше всего отходы от производства технической сер-

Гипс рассыпают по поверхности почвы, а затем запахивают.

ной кислоты. Этот прием называется кислованием солонцов.

Кислование применяют также на почвах, засоленных содой. Эту самую токсичную из встречающихся в почвах солей не удается удалить промывками. Приходится предварительно разрушить соду — соединить ион натрия с сернокислым ионом — и после этого промыть почву.

Химическая мелиорация — важная часть той огромной работы по коренному улучшению земель, которая развернулась на всей обширной территории нашей страны.

На юге проводится орошение и устраняется засоление и щелочность почв, на севере осушаются переувлажненные земли и ведется борьба с вредной кислотностью почв.

В недалеком будущем наши колхозы и совхозы получат с этих земель дополнительные тонны зерна, хлопка, овощей и другой ценной сельскохозяйственной продукции.

Минеральные удобрения

Минеральные удобрения — источник различных питательных элементов для растений, в первую очередь азота, фосфора и калия, а затем кальция, магния, серы, железа. Все эти элементы относятся к группе *макроэлементов* («макрос» по-гречески — большой), так как они поглощаются растениями в значительных количествах. Кроме того, растениям необходимы другие элементы, хотя и в очень небольших количествах. Их называют *микроэлементами* («микрос» по-гречески — маленький). К микроэлементам относятся марганец, бор, медь, цинк, молибден, иод, кобальт и некоторые другие.

Все элементы в равной степени необходимы растениям. При полном отсутствии любого элемента в почве растение не может расти и развиваться нормально. Все минеральные элементы участвуют в сложных преобразованиях органических веществ, образующихся в растениях в процессе фотосинтеза. Растения для образования своих органов — стеблей, листьев, цветков, плодов, клубней — используют минеральные питательные элементы в разных соотношениях.

В почвах обычно имеются все необходимые растению питательные элементы. Но часто отдельных элементов бывает недостаточно для удовлетворительного роста растений. На песчаных почвах растения нередко испытывают недостаток магния, на торфяных почвах — меди, на кислых подзолистых почвах — молибдена, на черноземах — марганца и т. д. Недостаток элементов восполняется при помощи удобрений. Почвенную кислотность устраняют при помощи углекислых солей кальция и магния (см. ст. «Химическая мелиорация почв»).

Применение минеральных удобрений — один из основных приемов интенсивного земледелия. С помощью удобрений можно резко повысить урожаи лю-

Одна из основ успешного развития сельского хозяйства — химизация земледелия, расширение производства и применения минеральных удобрений.
На снимке: **внесение минеральных удобрений под вспашку.**

бых культур на уже освоенных площадях без дополнительных затрат на обработку новых земель. При помощи минеральных удобрений можно использовать даже самые бедные, так называемые бросовые земли.

Большинство искусственных минеральных удобрений содержат обычно один какой-нибудь питательный элемент: азот, фосфор или калий. Выпускаются также удобрения, содержащие два или три элемента, иногда с добавлением и микроэлементов.

Азотные удобрения производят на заводах, связывая азот воздуха с водородом. В результате образуется аммиак, который затем окисляется до азотной кислоты. Соединяя аммиак с азотной кислотой, получают наиболее распространенное азотное удобрение — аммиачную селитру, которая содержит около 34% азота.

Применяют как удобрение водный раствор аммиака, содержащий около 20% азота. Его производство обходится значительно дешевле, чем производство аммиачной селитры. Но перевозить жидкий аммиак и вносить его в почву сложнее: нужны специальные цистерны и особые культиваторы-растениепитатели. Для того чтобы аммиак не улетучивался из почвы, его необходимо заделывать по меньшей мере на глубину 10—15 см.

Из других азотных удобрений применяются сернокислый аммоний, содержащий до 20% азота, натриевая селитра (16% азота), калийная селитра (13,5% азота и 46,5% окиси калия) и мочевина — наиболее богатое азотом соединение (до 46% азота).

Азотные удобрения ускоряют рост растений и на большинстве почв повышают их урожайность сильнее других удобрений.

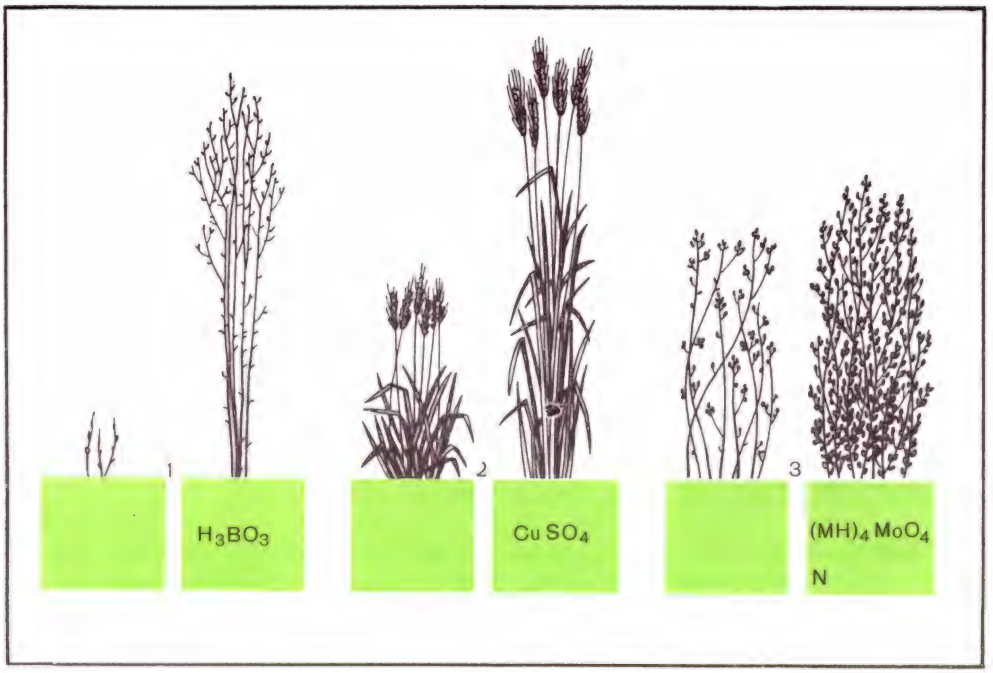
Сырьем для изготовления *фосфорных удобрений* служат минералы апатит и фосфорит.

Тонко размолотый апатит или фосфорит обрабатывают серной кислотой и получают суперфосфат — основное фосфорное удобрение. Почти вся фосфорная кислота, находящаяся в суперфосфате, растворяется в воде и хорошо усваивается растениями.

Теперь большая часть суперфосфата выпускается заводами в гранулированном виде. Фосфорная кислота из суперфосфата, внесенного в почву в виде порошка, быстро переходит в соединения, малодоступные для растений. В гранулах же фосфорная кислота значительно дольше остается в том состоянии, в котором она легко усваивается растениями. Многочисленные полевые опыты, проведенные с гранулированным суперфосфатом, показали, что 0,5 ц этого удобрения, внесенного в рядки вместе с семенами зерновых культур, дают прибавку урожая зерна на 2—3 ц с гектара.

Хорошее фосфорное удобрение — томасшлак, особенно для кислых почв. Его получают из отходов переработки железной руды, содержащей фосфор. Изготовляются также термофосфаты. Их получают, сплавляя минералы, содержащие фосфор, с содой и щелочами.

Применяют как удобрение и фосфоритную муку, т. е. тонко размолотые, но не обработанные химически фосфориты. Фосфор в таком удобрении все же малодоступен растению. Хорошие результаты фосфоритная мука дает только на почвах со значительной кислотностью — на подзолистых и на северных черноземах. Но некоторые растения, например гречиха и люпин, отличаются высокой способностью использовать фосфоритную муку даже на малокислых почвах.



Влияние микроэлементов на рост и развитие растений: *1* — влияние бора на лен; *2* — влияние меди на пшеницу; *3* — влияние молибдена на люцерну (*слева* — контрольные растения).

Опыты с томатами. *Слева направо:* внесены азот, фосфор и калий; внесены азот и калий; удобрения не внесены.

Схема смешивания минеральных и органических удобрений.

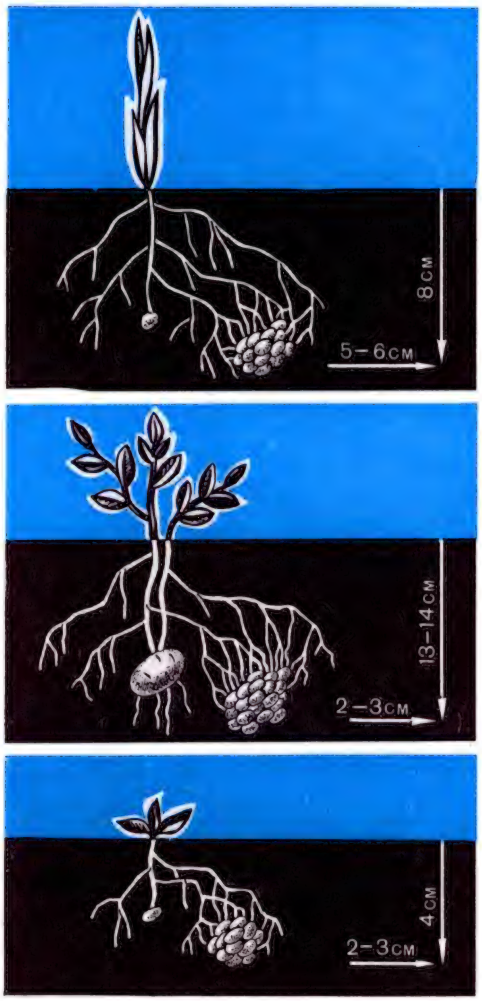
	Сульфат аммония, аммофос, диаммофос	Лейна-селитра и аммиачная селитра	Натриевая и калиевая селитра	Цианамид кальция	Мочевина	Суперфосфат	Фосфоритная и костяная мука	Преципитат	Фосфатшлак, томасшлак	Калийная соль, сильвинит, хлористый калий	Известь, зола	Навоз, помет
Сульфат аммония, аммофос, диаммофос	□	□	■	▪	□	■	■	■	▪	□	▪	▪
Лейна-селитра и аммиачная селитра	□	□	□	▪	■	■	■	■	▪	■	▪	▪
Натриевая и калиевая селитра	■	□	□	□	■	■	■	■	■	□	■	▪
Цианамид кальция	▪	▪	□	□	■	▪	■	■	□	■	□	▪
Мочевина	□	■	■	■	□	■	■	■	■	■	■	■
Суперфосфат	■	■	■	▪	■	□	■	■	▪	■	▪	□
Фосфоритная и костяная мука	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	▪	□
Преципитат	■	■	■	■	■	■	□	□	■	■	▪	▪
Фосфатшлак, томасшлак	▪	▪	■	□	■	▪	■	■	□	■	□	▪
Калийная соль, сильвинит, хлористый калий	□	■	□	■	■	■	■	■	■	□	■	□
Известь, зола	▪	▪	■	□	■	▪	▪	▪	□	■	□	▪
Навоз, помет	▪	▪	▪	▪	■	□	□	▪	▪	□	▪	□

□ Можно смешивать
■ Смешивать можно только при внесении
▪ Смешивать нельзя

В 1925 г. на Урале, в районе Соликамска, были открыты громадные залежи калийных солей (сильвинита, карналлита и каинита). Найдены и разрабатываются также залежи калийных солей в Западной Украине и Белоруссии. Из этих так называемых сырых калийных солей изготовляют удобрения: хлористый калий и калийную соль. В сырых калийных солях содержится много хлористого натрия (поваренной соли) и другие примеси, которые удаляют.

Наиболее распространенное *калийное удобрение* в СССР — сорокапроцентная калийная соль. Ее получают из хлористого калия, добавляя к нему соответствующее количество сильвинита или каинита. С ними в калийную соль попадает немного натрия, который хорошо действует на некоторые культуры, особенно заметно повышается урожай сахарной свеклы и увеличивается сахаристость плодов томатов. Внесение калийной соли в почвы, бедные калием, например в торфяные или болотные, может давать значительную прибавку урожая.

С каждым годом все больше выпускают удобрений, содержащих 2 или 3 питательных элемента.



Местное внесение удобрений — подкормка. *Сверху вниз:* кукуруза, картофель, огурцы. Цифры у стрелок показывают, на какую глубину и на каком расстоянии от растения вносятся удобрения.

По 2 питательных элемента в калийной селитре и аммофосе, 3 элемента в нитрофосках и аммофосках. В таких *комбинированных удобрениях* меньше балласта — ненужных для растений соединений, поэтому дешевле обходится их перевозка на далекие расстояния.

Чтобы правильно установить дозы минеральных удобрений, необходимо знать, сколько питательных элементов нужно растениям для образования планируемого урожая, насколько почва богата питательными элементами и, конечно, свойства удобрений.

Так, например, для того чтобы получить 10 ц прибавки урожая пшеницы, надо внести 2 ц аммиачной селитры, 2 ц суперфосфата и 0,5 ц хлористого калия. Кукурузе нужно меньше аммиачной селитры, всего 1,2 ц, при тех же дозах фосфора и калия.

Для получения прибавки в 100 ц корнеплодов сахарной свеклы надо внести 2 ц аммиачной селитры, 3 ц суперфосфата и 1,5 ц хлористого калия, а для получения такой же прибавки клубней картофеля следует внести то же количество азотных удобрений, но значительно больше суперфосфата — 4 ц и хлористого калия — 2,3 ц.

Для разных культур необходимы разные количества и соотношения удобрений. Точные дозы удобрений устанавливаются агрохимическими лабораториями на основе анализов почв каждого поля.

Основная доза удобрений рассеивается по поверхности почвы перед вспашкой и заделывается на полную глубину пахотного слоя. Она обеспечивает питание растений в период наиболее сильного роста, когда корневая система растений находится на значительной глубине и поэтому хорошо усваивает удобрения, заделанные плугом на глубину 25—30 см.

Но растениям необходимо питание и гораздо раньше, при появлении всходов. Молодые, только что образовавшиеся из семян проростки растений имеют слабую корневую систему и плохо усваивают питательные вещества из почвы. А между тем они сильно нуждаются в питании. Поэтому применяют так называемое припосевное внесение удобрений, как правило, в рядки вместе с семенами или же отдельно. Для культур сплошного посева с узкими междурядьями, например зерновых, при отсутствии комбинированных сеялок (вносящих удобрения вместе с семенами) удобрения разбрасывают по всему полю, а затем заделывают боронованием. Для культур с более широкими междурядьями (сахарной свеклы, овощных растений) удобрения вносят в рядки. При квадратно-гнездовой посадке и для растений, высаживаемых рассадой, удобрения вносят в лунки.

Дозы удобрений для молодых растений должны быть небольшими. На гектар достаточно 30—70 кг аммиачной селитры, 50—100 кг суперфосфата, 20—40 кг хлористого калия.

Для получения высоких урожаев или в том случае, если перед посевом было внесено недостаточно удобрений, применяют подкормки растений во время их роста. Раньше подкормка вносилась вручную под отдельные кусты или около рядков растений; теперь для этого используют машины — культиваторы-растениепитатели, заделывающие удобрения в почву на нужную глубину (см. ст. «Машины «кормят» и защищают растения»). Для подкормки зерновых и сплошных посевов других культур удобрения распыляются с самолетов. При этом часть удобрений попадает на листья и поступает прямо в тка-

ни растений, а часть — на землю, после дождя эти удобрения проникают в почву и усваиваются корневой системой. Наиболее высокий урожай сельскохозяйственных культур получают, применяя все три способа внесения удобрений: перед вспашкой, при посевной и подкормку.

Как было сказано в начале статьи, некоторые почвы бедны отдельными микроэлементами. В этих случаях вносятся *микроудобрения*. Для внесения в почву микроудобрений используются различные отходы промышленности или основные удобрения (чаще суперфосфат), обогащенные микроэлементами.

Бор вносят в почву в виде боромагниевого удобрения, содержащего около 6% борной кислоты. Сейчас промышленность начинает выпускать двойной борный суперфосфат, содержащий 36% фосфорной кислоты и около 7% борной кислоты. Для питания растений достаточно вносить на гектар 6 кг борной кислоты.

Медь вносят в виде пиритных огарков (отходов, получаемых при производстве серной кислоты), которые содержат только около 0,5% меди. Поэтому их вносят в больших количествах — по 300—500 кг на гектар. Хорошим источником меди для растений может служить медный купорос, которого достаточно внести 25 кг на гектар.

Марганцевыми удобрениями служат марганцевые шлаки, содержащие до 15% марганца, а также сернокислый марганец. Но наибольшее распространение получил марганизированный суперфосфат, содержащий около 2—3% марганца.

Микроудобрения применяют также в виде некорневых подкормок, опрыскивая растения соответствующим раствором или замачивая в нем семена перед посевом. В этих случаях затрачивается значительно меньше микроудобрений и получаются хорошие результаты. Для опрыскивания растений в каждом литре воды растворяют 1 г борной кислоты, или 0,4 г медного купороса, или 0,8 г сернокислого марганца.

С каждым годом наша химическая промышленность выпускает все больше минеральных удобрений. Дальнейшее повышение урожайности в основном зависит от правильного их применения.

Органические удобрения

Навоз, навозная жижа, фекалии, птичий помет, торф, компосты, различные хозяйственные отходы, отбросы коммунального хозяйства, свежая растительная масса — все это очень ценные *органические удобрения*. При правильном применении они повышают плодородие почвы и тем самым резко увеличивается урожай.

С органическими удобрениями в почву вносятся необходимые для растений питательные макро- и микроэлементы (см. ст. «Минеральные удобрения»). Эти удобрения — хороший источник пищи и энергии для почвенных микроорганизмов. Кроме того, навоз, навозная жижа и фекалии сами по себе очень богаты полезными для растений микроорганизмами и обогащают ими почву. При разложении навоза и других органических удобрений в почве выделяется большое количество углекислого газа, что улучшает воздушное питание растений.

При применении высоких доз органических удобрений, например торфа или зеленого удобрения, песчаная или супесчаная почва становится более влагоемкой, способной удерживать больше питательных веществ, а глинистая почва — менее связной. Под влиянием органических удобрений заметно снижается кислотность почвы, вредная для возделываемых растений.

Основное органическое удобрение — *навоз*. Твердые и жидкие выделения животных, смешанные с подстилкой из соломы или торфа, — это обычный навоз. В крупных животноводческих комплексах навоз в помещении, где содержится скот, смывают водой и удаляют из скотных дворов по специальным каналам. Это жидкий бесподстилочный навоз. Он содержит несколько меньше питательных веществ, чем обычный навоз, но в более доступной для растений форме. В хозяйствах получают и так называемый полужидкий навоз (без подстилки и без разбавления водой). Он несколько богаче питательными веществами.

Обычный навоз до его применения должен храниться в крупных штабелях (в поле или в навозохранилище). Так теряется значительно меньше ценного аммиака. Жидкий навоз собирают в специальные емкости, устраиваемые при скотных дворах, а оттуда доставляют на поле по трубопроводам (на расстояние до 1,5 км) или же в цистернах.

Качество навоза зависит от вида скота (коровы, лошади, свиньи, овцы и козы), состава кормов, а

Так вносят в почву жидкие органические удобрения.

также от способа его накопления и хранения. Смесь твердого навоза различных видов животных содержит около 0,5% азота, 0,2—0,25% фосфора и 0,6 — 0,7% калия. В жидком навозе крупного рогатого скота содержится около 0,4% азота, 0,15% фосфора и 0,3% калия.

Если к обычному навозу добавить фосфоритной муки (2—3% от его веса), содержание фосфора в навозе повышается, в нем резко усиливается деятельность разлагающих навоз микроорганизмов, меньше теряется аммиачного азота. В разлагающемся навозе фосфоритная мука растворяется и ее фосфор переходит в доступную для всех растений форму. По степени разложения различают свежий навоз, полуперепревший навоз, перепревший навоз и перегной.

Навоз лучше применять в полуперепревшем состоянии. В северной, нечерноземной зоне страны его вносят под вспашку по 15—20 т на 1 га под зерновые, по 20—30 т под картофель и свеклу, по 30—40 т и больше под огурцы и ряд других овощных культур. В южных районах применяют сильно разложившийся навоз и эти дозы уменьшают примерно на 25—30%. Навоз действует на урожай не только в год внесения, но и в течение нескольких последующих лет. В среднем каждая тонна навоза за 3—4 года его действия повышает урожайность различных культур на 1 ц (в пересчете на зерно).

В севооборотах навоз (в чистом виде или совместно с минеральными удобрениями) обычно вносят под самые отзывчивые культуры: кукурузу, картофель, свеклу, огурцы и другие, а под остальные культуры используют минеральные удобрения.

Навозная жижа содержит около 0,2—0,4% азота, 0,05% фосфора и 0,3—0,6% калия. Это быстродействующее азотно-калийное органическое удобрение, все его питательные вещества находятся в легко доступной для растений форме. Навозной жижей удобряют почву непосредственно — в виде основного удобрения (в дозе 8—10 т на гектар) и подкормки (в дозе 4—5 т на гектар) — или же используют ее для компостирования с другими органическими удобрениями. Каждая тонна навозной жижи может дать повышение урожая в среднем на 1 ц (в пересчете на зерно).

Птичий помет — концентрированное и быстродействующее органическое удобрение. Особенно он ценен для овощных, плодовых и ягодных культур, картофеля и корнеплодов. В нем от 0,7 до 2,5% азота, от 0,5 до 2% фосфора и от 0,5 до 1% калия. В течение года от каждой курицы накапливается 5—6 кг помета, от утки — 8—9 кг и от гуся — 10—11 кг.

Чтобы уменьшить потери азота при накоплении и хранении птичьего помета, к нему нужно систематически добавлять сухой торфяной порошок, перегной или же порошковидный суперфосфат. На крупных птицефабриках помет лучше накапливать на опилочной или торфяной подстилке.

Фекалиями называют выделения человека. В среднем 1 т фекалий содержит 5—8 кг азота, 2—4 кг фосфора и 2—3 кг калия. В крупных городах сточные воды, содержащие фекалии, отводятся по канализационной системе и по трубам подаются на поля орошения или непосредственно на луга и участки кормового севооборота. При орошении сточными водами растения обильно снабжаются водой и питательными веществами и дают высокие урожаи.

Больше всего в фекалиях азота. Поэтому они более ценны для силосных культур, конопли, корне-

Люпин — ценное зеленое удобрение, обогащающее почву органическими веществами и азотом. *Слева* — однолетний люпин; *справа* — многолетний люпин.

Любой *торф* состоит из малоразложившихся растительных остатков, перегноя и минеральных включений. Различают три типа торфа: верховой, низинный и переходный. Верховой торф отличается меньшей степенью разложения, большей кислотностью, содержит мало золы и питательных для растений веществ. У низинного торфа, наоборот, высокая степень разложения и меньшая кислотность, он содержит больше азота и зольных веществ. Переходный торф обладает промежуточными свойствами. Из питательных элементов в торфе больше всего азота, но он входит в состав недоступных для растений органических веществ.

Торф находит самое разнообразное применение в сельском хозяйстве: для изготовления различных компостов, торфорассадочных горшочков, мульчирования полей. Торф, особенно верховой, — прекрасный подстилочный материал. Он хорошо впитывает навозную жижу и сохраняет аммиачный азот навоза. На удобрение в чистом виде идет лишь низинный, сильно разложившийся высокозольный торф. Особенно ценны для этой цели торфотуфы, содержащие высокий процент извести, и торфовивианиты, содержащие фосфат закиси железа. Остальные виды торфа нуждаются в компостировании. Компостирование торфа — лучший способ получения высококачественного органического удобрения.

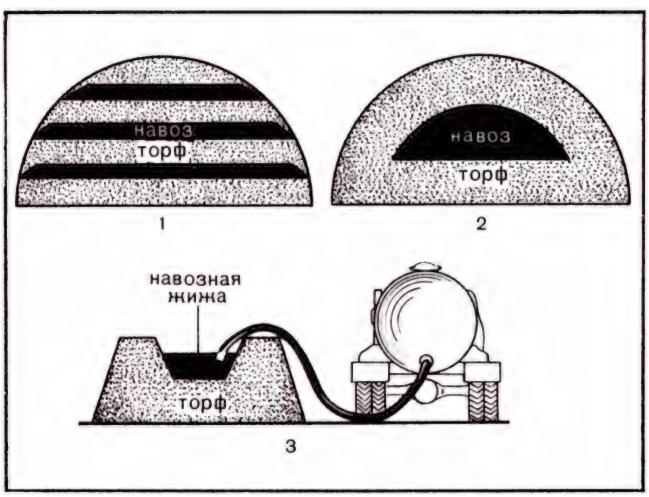
Компост — это смесь различных органических материалов или органических и минеральных удобрений, выдерживаемая в штабелях до определенной степени разложения.

Чаще всего компост состоит из двух главных компонентов, неодинаковых по важнейшим свойствам, в частности по устойчивости против разложения. Один из них (например, торф) беден микрофлорой и играет роль главным образом поглотителя влаги и аммиака, а другой (навоз, навозная жижа, фекалии) богат микрофлорой, содержит достаточное количество подвижных азотистых органических веществ. Это торфонавозные, торфожижевые и торфофекальные компосты.

Иногда органические удобрения компостируют с минеральными удобрениями или известью. Так получают навознофосфоритные, торфофосфоритные, торфонавознофосфоритные, торфоизвестковые и торфозольные компосты. Компосты, внесенные под овощи, картофель, кукурузу и другие пропашные культуры, резко повышают их урожай.

Особое место занимает *зеленое удобрение*, т. е. свежая растительная масса, которую запахивают в почву, чтобы обогатить ее органическими веществами и азотом. Очень часто этот прием называют *сидерацией*, а растения, удобряющие почву, — *сидера-*

Изготовление компостов: *1* — послойное компостирование навоза и торфа в штабеле; *2* — очаговое компостирование навоза и торфа в штабеле; *3* — компостирование торфа с навозной жижей в штабеле.



плодов и др. Но в составе фекалий много хлора. Поэтому их не следует применять под такие растения, как картофель, табак, ягодные, которые отрицательно отзываются на хлор. Все овощные культуры от фекальных удобрений сильно повышают урожайность. Но если урожай употребляется в пищу в сыром виде (лук, морковь, огурцы), вносить фекалии под растения в чистом виде запрещается, чтобы избежать распространения желудочно-кишечных заболеваний. Фекалии лучше всего использовать для компостирования торфа.

тами. Как правило, это бобовые: люпины, серадела, донник, озимая вика, астрагал и др. Иногда в качестве сидерата выращивают и запахивают также небобовые растения (горчицу). Все виды люпинов дают много зеленой массы и накапливают в почве, даже самой тощей, песчаной, значительное количество азота (иногда до 160—200 кг на гектар). Мощная корневая система люпинов способна растворять и использовать труднорастворимые фосфаты почвы и вносимых удобрений. Это дает возможность успешно применять при их возделывании дешевое фосфорное удобрение — фосфоритную муку. Фосфор этого удобрения под влиянием люпина переходит в почве в состояние, доступное для последующих культур.

Запахивается на удобрение вся масса растений (корни и стебли) или только скошенная, надземная масса сидерата, выращенная на другом участке. Иногда как удобрение используются только остатки корней или стерня сидератов, скошенных на корм скоту (например, при выращивании кормовых люпинов).

Зеленое удобрение, в особенности люпиновое, — незаменимое средство повышения плодородия песчаных и супесчаных почв. Оно очень ценно и для тех мест, где мало навоза, или же там, куда очень трудно его доставлять (дальние поля, горные склоны).

Наибольший эффект дает правильное сочетание органических и минеральных удобрений. Известно, что большая часть питательных веществ органических удобрений лишь по мере их разложения становится доступной для растений. Если в неплодородную почву вносить одни органические удобрения, растения могут испытывать недостаток питательных веществ в первый период развития. Кроме того, в органических удобрениях соотношение важнейших питательных веществ может быть совершенно иным, чем это требуется для того или другого растения в различные периоды вегетации. Следовательно, при помощи одних органических удобрений трудно полностью и всесторонне удовлетворить потребность растений в питании. Эту задачу легче всего разрешить, внося под данную культуру также и минеральные удобрения.

В отличие от органических многие минеральные удобрения быстродействующие. Содержащиеся в них питательные вещества растения могут использовать немедленно. При помощи этих удобрений можно создавать в почве любые требующиеся для растений соотношения основных питательных элементов — азота, фосфора и калия.

Бактерии удобряют почву

В накоплении азотных богатств почвы главную роль играют микроорганизмы. Поэтому процессы превращений наиболее важного для жизни растений элемента — азота и его соединений издавна привлекали внимание ученых-микробиологов. Особую роль в этих процессах играет группа микробов, обладающих замечательным свойством поглощать азот из воздуха и закреплять (фиксировать) его в своем теле в виде различных органических соединений. Все культурные растения земного шара за год потребляют около 100—110 млн. т азота; почвенные микроорганизмы ежегодно возвращают в почву большую его часть. Возможность управлять азотфиксирующей деятельностью почвенных микробов открывает перед земледелием большие перспективы.

Что же представляют собой азотфиксирующие микробы, эти незримые союзники человека в борьбе за урожай?

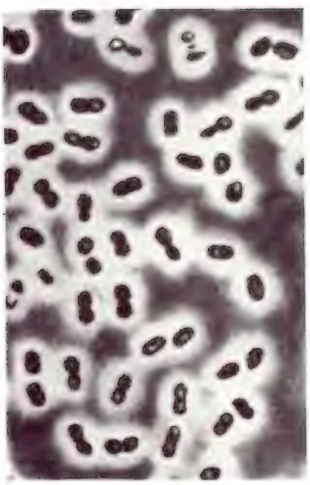
Клубеньковые бактерии были первой группой азотфиксирующих микробов, о которых узнало человечество. Первые исследователи клубеньковых бактерий предполагали, что эти микробы могут селиться на корнях большинства видов бобовых культур. Но затем было установлено, что у бактерий есть свои особенности: та или иная раса клубеньковых бактерий может вступать в симбиоз с бобовыми растениями только определенного вида. (Симбиозом называется сожительство двух организмов, при котором они обычно взаимно извлекают друг от друга пользу.) Например, клубеньковые бактерии клевера поселяются только на корнях клевера. Лишь клубеньковые бактерии гороха менее разборчивы в выборе «хозяина».

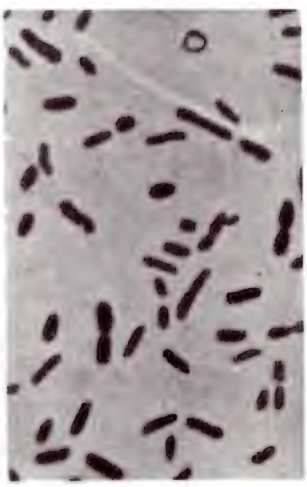
«Работоспособность» клубеньковых бактерий, связывающих азот, называют их *эффективностью.* Среди рас клубеньковых бактерий в почве есть эффективные и неэффективные. Эффективная раса активно фиксирует азот, неэффективная — вызывает образование клубеньков, но фиксации азота в них не происходит, следовательно, растение напрасно

Молодые клетки (в стадии деления) анаэробного азотфиксирующего микроба клостридий Пастера (электронно-микроскопический снимок).

Клубеньки на корнях сои.

Клубеньковая бактерия из клубенька гороха (электронно-микроскопический снимок).





Так выглядят под микроскопом клетки различных видов азотобактера.

расходует «строительный материал», даром кормит своих «постояльцев».

Какое же количество азота может быть накоплено в почве при культивировании тех или иных бобовых растений? Эффективные расы клубеньковых бактерий могут связывать до 200 кг азота на гектар посева. Корневые остатки однолетних и многолетних бобовых растений в неодинаковых условиях возделывания и на разных почвах содержат различное количество азота. В среднем люцерна ежегодно оставляет в почве около 100 кг азота на гектар, клевер и люпин — около 80 кг, однолетние бобовые — до 10—20 кг.

Способностью связывать атмосферный азот обладают не только микроорганизмы, живущие в симбиозе с растением, но и некоторые другие виды почвенных микробов. Первый такой азотфиксатор — клостридий Пастера — был выделен из почвы в 1895 г. русским микробиологом С. Н. Виноградским.

Клостридий Пастера имеет интересную физиологическую особенность: он не переносит кислорода, это так называемый анаэроб. В присутствии кислорода воздуха клостридий может развиваться только тогда, когда по соседству имеются аэробные бактерии, поглощающие кислород и создающие бескислородную атмосферу. Он малочувствителен к реакции среды и может развиваться как в кислых почвах, так и при щелочной реакции почв.

Второй свободноживущий микроб, фиксирующий азот атмосферы, был открыт голландским микробиологом М. Бейеринком в 1901 г. Он получил название «азотобактер». В отличие от клостридия азотобактер чувствителен к кислотности среды и встре-

чается лишь в очень слабокислых и нейтральных почвах. Азотобактер — аэроб: он может развиваться только в присутствии кислорода воздуха, хотя бы в очень небольшом количестве. Установлено, что азотобактер кроме фиксации азота создает и выделяет в почву различные витамины и ростовые вещества.

Открыта еще одна бактерия, принадлежащая к свободноживущим почвенным азотфиксаторам. Этой бактерии в честь М. Бейеринка дано название бейеринкия.

Свободноживущие микроорганизмы накапливают азота в почве несколько меньше, чем клубеньковые, но и они играют очень важную роль в земледелии.

Процессы фиксации атмосферного азота в почве очень сложны и зависят от множества условий. Установить на опыте, сколько азота накапливают в почве свободноживущие микробы, помогло применение изотопа азота (^{15}N). Пять — десять килограммов азота на каждый гектар за вегетационный период — таков был вывод ученых.

В начале XX в. были сделаны первые попытки вносить клубеньковые бактерии в те почвы, где таких бактерий нет совсем или же их местные расы малоэффективны, и тем самым улучшить условия для развития бобовых растений. Теперь этот способ повышения урожайности бобовых распространен широко. Разработаны специальные методы заражения семян нужными расами клубеньковых бактерий, а промышленность выпускает стандартный препарат *нитрагин*, содержащий эффективные расы клубеньковых бактерий, приспособленные к каждой бобовой культуре.

Семена бобовых культур в день посева обрабатывают нитрагином, разбавленным водой. Зараженные семена нельзя держать на солнце (солнечный свет убивает бактерии) и хранить более суток, так как эффективность нитрагина при длительном хранении снижается. Обычно нитрагином обрабатывают семена, но иногда и проросшие бобовые растения, обильно опрыскивая их бактериальной суспензией. Нельзя заражать нитрагином семена, обработанные дезинфицирующими веществами, так как большинство этих веществ ядовито для бактерий. Обработка бобовых культур нитрагином при соблюдении всех необходимых правил приносит большую пользу. Она повышает урожай и улучшает его качество: количество белков в зеленой массе и зерне увеличивается иногда в 1,5—2 раза.

Кроме нитрагина у нас используется и другое бактериальное удобрение — *азотобактерин*. Этот препарат представляет собой чистую культуру азотобактера в сочетании с торфом и углекислым кальцием.

Азотобактер фиксирует атмосферный азот, который поступает в распоряжение растений, препятствует развитию грибов, чем оздоровляет почву вокруг корня и улучшает рост растений, выделяет витамины и ростовые вещества, оказывающие на растения стимулирующее действие. Целесообразнее использовать этот препарат на высокоплодородных почвах, так как он не только повышает урожайность растений, но и ускоряет их развитие, что позволяет получать урожай в более ранние сроки.

Азотобактерин значительно повышает урожайность сельскохозяйственных культур (полевых культур, например, на 10—13%). А на богатых органическим веществом почвах урожайность повышается на 25% и более.

Бактериальное удобрение *фосфоробактерин* улучшает фосфорное питание растений. Ученые установили, что фосфорные бактерии образуют целый ряд ростовых веществ. Наиболее эффективно это бактериальное удобрение на хорошо удобренных, богатых органическим веществом почвах.

Чтобы увеличить плодородие почвы, применяют также *комплексное бактериальное удобрение АМБ*, которое содержит различные микроорганизмы.

Чтобы в совершенстве управлять микробиологическими процессами в почве, предстоит еще многое сделать. На повестке дня — разгадка механизма азотфиксации, создание новых эффективных бактериальных удобрений, разработка новых агротехнических приемов, позволяющих регулировать работу почвенных микробов, и многое другое.

Почвенные карты и агрохимические картограммы

Поля нашей страны с каждым годом получают все больше и больше самых разнообразных удобрений. Но количество — это далеко не все. Важно правильно использовать удобрения. Даже в одном и том же хозяйстве, не говоря уже о хозяйствах, расположенных в разных почвенно-климатических зонах, нельзя пользоваться единой системой удобрения. Дозы, сроки и способы внесения удобрений зависят не только от возделываемой культуры, но и от свойств почвы. Поэтому нужно хорошо знать почвы каждого хозяйства, их основные агрохимические свойства.

Прежде всего нужно определить вид почвы, или, как говорят, *почвенную разность*: чернозем, дерново-подзолистая, солонец, болотная почва и т. д. Для правильного применения удобрений очень важно также знать механический состав почвы (см. ст. «Почва — величайшее богатство человечества»), содержание в ней гумуса и доступных для растений питательных веществ.

Количество питательных веществ, кислотность могут быть различными даже у одних и тех же почв. Это зависит от истории поля, его удобренности в прошлом, от возделываемых раньше культур. Поэтому необходимые дозы азотных, фосфорных, калийных удобрений и извести на этих участках следует устанавливать по данным химических анализов почвы, а также с учетом опытных данных.

В районах, где применяется много удобрений, каждое хозяйство должно иметь *почвенные карты* и *агрохимические картограммы полей*. Их составляют специалисты. Под их руководством проводятся и полевые опыты, помогающие выявить наиболее рациональные способы использования удобрений. Пионеры и школьники могут оказать огромную помощь работникам агрохимической службы при проведении этих опытов и при сборе образцов почвы для анализа.

По почвенной карте, составляемой всего один раз, агроном или руководитель хозяйства легко увидит, какие почвы на том или другом участке, каков их механический состав, какое количество гумуса и питательных веществ содержится в различных горизонтах (слоях) почвы и какова толщина пахотного (перегнойного) слоя той или другой почвы.

На агрохимических картограммах изображаются обычно такие показатели плодородия, как кислотность и содержание питательных веществ, причем только верхнего, пахотного горизонта почвы. Эти показатели наиболее быстро изменяются под влиянием растений, агротехнических приемов, удобрений и т. д. Поэтому примерно через каждые 5 лет составляют новые агрохимические картограммы.

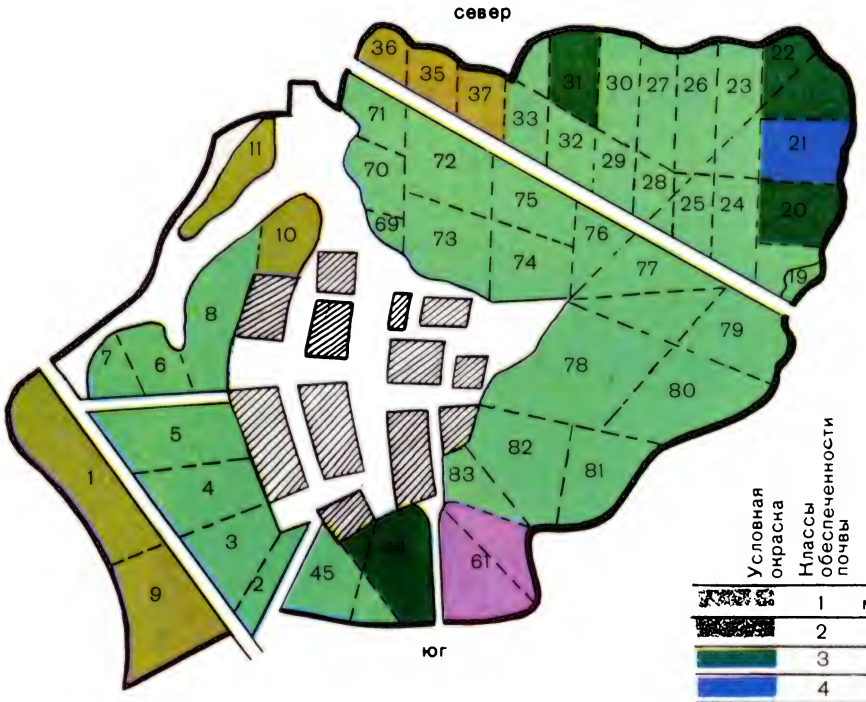
Для составления картограмм берут смешанные образцы почвы с каждого участка (или квадрата) полей размером 2—5 га, однородного по почве, рельефу, предшествовавшим культурам и удобренности в прошлом. Каждый смешанный образец весом около 1 кг составляется из 8 индивидуальных образцов, взятых из пахотного слоя в разных местах данного однородного участка. На картограмме участки обозначают порядковыми номерами. Эти же номера указывают на этикетке каждого смешанного образца. Результаты анализов образцов наносятся на картограмму красками или штрихами.

Лучше всего хозяйствам иметь несколько агрохимических картограмм. Одна показывает содержание в пахотном слое почвы фосфора (картограмма потребности в фосфорных удобрениях), вторая — калия (картограмма потребности в калийных удобрениях), третья характеризует кислотность почвы (картограмма известкования).

Более точные дозы удобрений под отдельные культуры можно установить, только проведя полевые опыты с растениями. Но, имея агрохимические картограммы, уже значительно легче уточнить дозы удобрений под отдельные культуры.

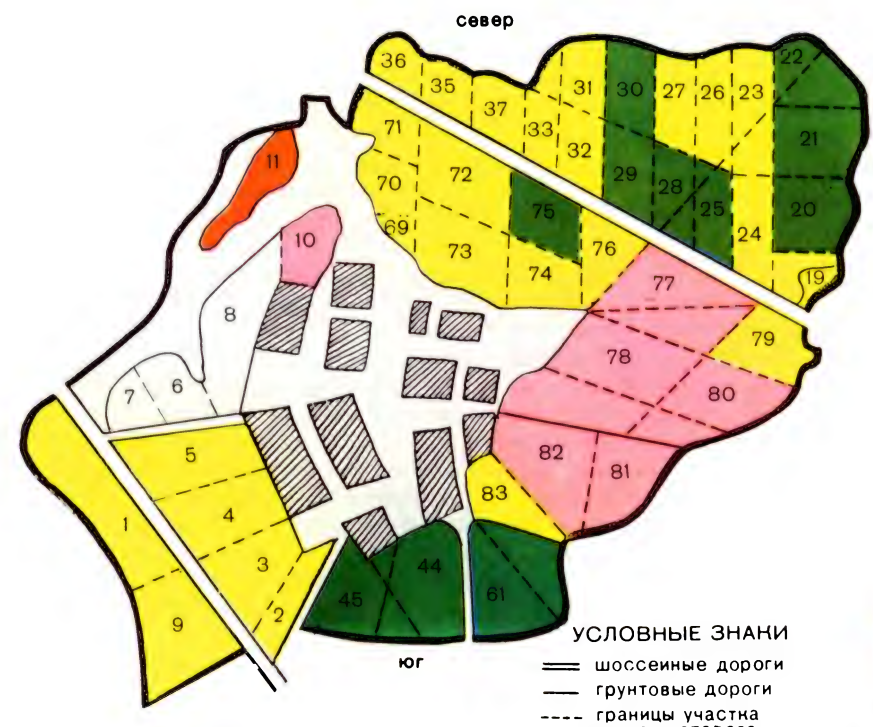
На стр. 72 вы видите агрохимические картограммы потребности в фосфорных удобрениях и извести одного участка колхозных полей, примыкающего к деревне. Внимательно рассмотрите этот рисунок. По этим картограммам легко установить, что почвы вокруг деревни неодинаково плодородны. Так, юго-восточнее деревни (участки, где взяты смешанные образцы 61 и 44) почва сравнительно богата фосфором. Следовательно, здесь можно применять фосфорные удобрения в меньших дозах. В этой почве нет избыточной кислотности, поэтому известковать ее не нужно. Восточнее деревни (участки 77, 78, 80, 81 и 82) почва очень плохо обеспечена фосфором и отличается кислой реакцией. Еще более низкое содержание фосфора и большая кислотность у почв той части поля, которая расположена на северо-западе от деревни (участки 11 и 10). На этих участках необходимо применять полные минеральные удобрения, содержащие азот, фосфор и калий, и известковать почву, внося известь под наиболее отзывчивые культуры севооборота. Почва в северо-восточном углу поля (участки 20, 21 и 22) сравнительно хорошо обеспечена фосфором. Здесь доза фосфорных удобрений должна быть уменьшена. Известкования эта почва не требует.

Так агрохимические картограммы помогают применять удобрения и известь именно на тех полях и участках, где это нужно, и выбрать правильные их дозы для получения планируемого урожая.



КАРТОГРАММА ПОТРЕБНОСТИ В ФОСФОРНЫХ УДОБРЕНИЯХ

Условная окраска	Классы обеспеченности почвы	Содержание фосфора в почве	Примерные дозы суперфосфата для получения урожая с 1 га: 20 ц зерна — внести под вспашку	в рядки при посеве	20 т картофеля — внести под вспашку	в борозду при посадке
	1	менее 3 мг	5 ц	0,5 ц	5 ц	1,5 ц
	2	3–8 мг	5–3 ц	0,5 ц	5–4 ц	1,5 ц
	3	8–15 мг	3–2 ц	0,5 ц	4–2 ц	1,5 ц
	4	15–20 мг	2–1,5 ц	0,5 ц	2–1,5 ц	1,5 ц
	5	20–30 мг		1,0 ц		1,5 ц
	6	более 30 мг		0,5 ц		1,0 ц



КАРТОГРАММА ИЗВЕСТКОВАНИЯ ПОЧВ

УСЛОВНЫЕ ЗНАКИ

- шоссейные дороги
- грунтовые дороги
- границы участка внутри которого взят смешанный образец почвы

Условная окраска	Степень необходимости известкования	Примерная доза извести в т/га
	сильная	4–5
	средняя	2–3
	слабая	1–2
	не нуждается	

Растениеводство

Происхождение культурных растений

Мы не можем себе представить обеденный стол без белого и черного хлеба, в нашем дневном рационе есть крупы, макароны, вермишель, картофель, овощи и фрукты. Все эти разнообразные продукты мы получаем от культурных растений. Между тем в истории человечества было время, когда не существовало ни культурных растений, ни одомашненных животных. Нашим предкам приходилось довольствоваться лишь тем, что они находили в окружающей природе. Чтобы быть хоть чуть-чуть сытыми, первобытные люди вынуждены были в поисках пищи бродить целыми днями: они собирали плоды с разных деревьев, ягоды, семена диких злаков и бобовых растений, выкапывали клубни, луковицы, не брезговали и мелкими животными — мышами, ящерицами, улитками и даже личинками насекомых.

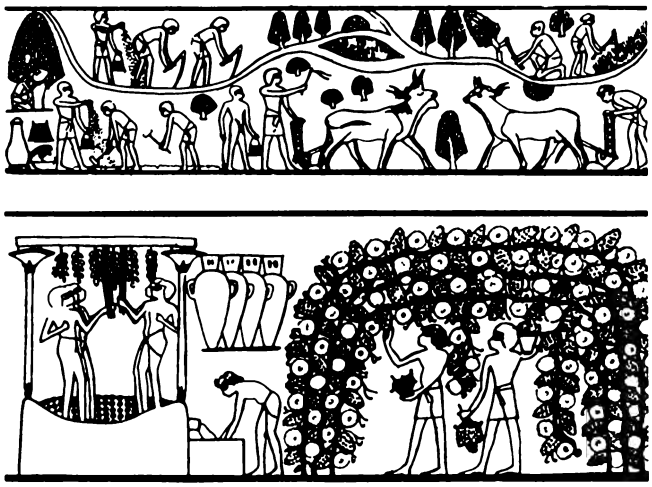
Когда у людей древнекаменного века появились первые орудия из камня для охоты и рыбной ловли, собирательство стало обязанностью женщин. Но охота не всегда была удачной, и племя часто голодало. В такое время скудной пищей служили только дары природы, собранные женщинами. Поэтому часто первобытные племена поселялись в таких местах, где поблизости были дикие заросли полезных растений.

В Палестине были обнаружены следы пещерного поселения людей древнекаменного века, которые пользовались уже хорошо отделанными и даже шлифованными каменными орудиями. Это не были еще земледельцы, они ничего не сеяли, но археологи нашли здесь своеобразные серпы — острые кремневые пластинки, вправленные в рукоятки из кости. По царапинам на пластинках ученые установили, что ими убирали какой-то зерновой злак, в соломинах которого было много кремния. В этом районе до сих пор можно найти дикую пшеницу и дикий ячмень — остатки тех зарослей, которые когда-то привлекали древних людей в эти места. В пещерах нашли также ступки и песты для отделения зерна от пленок.

Археологические раскопки давали ученым мало материала о растениях, которые возделывали первые земледельцы. Ведь все остатки человеческого обихода органического происхождения в почве быстро разрушаются. И только отпечатки зерна на черепках глиняной посуды, обломки зернотерок, примитивных мельниц, найденные при раскопках, дают некоторое представление о первых шагах земледелия.

Такие следы древнего земледелия обнаружены, например, у нас на Украине близ села Триполье (Киевская область); им свыше 4 тыс. лет.

Египет — один из древнейших очагов земледелия. На древнеегипетской фреске *(вверху)* изображены различные приемы обработки почвы (вручную и с помощью животных) и сев пшеницы. *Внизу* — сбор винограда и изготовление вина.



В середине прошлого столетия в Западной Европе была сильная засуха и уровень швейцарских озер понизился настолько, что обнажились прибрежные части дна. Вот здесь был для ученых настоящий праздник — при раскопках были обнаружены не только черепки посуды, каменные орудия, но и изделия из дерева, кожи, обрывки тканей из льна и шерсти, колосья и зерна пшеницы и ячменя, даже куски хлебных лепешек! Так были открыты свайные поселения земледельцев эпохи нового каменного века — неолита, живших за 5—6 тыс. лет до н. э. Дома они строили на сваях, чтобы обезопасить себя от нападения враждебных племен и хищников. Люди эти сеяли пшеницу, ячмень и лен, из домашнего скота держали козу — первое дойное животное — и свиней.

Переход от собирательства к возделыванию растений был длительным. Археологи считают, что земледелие существует не менее 10 тыс. лет, а попытки окультуривания диких растений начались не менее 40—50 тыс. лет назад. Уже тогда, оберегая дикие полезные растения, женщины выпалывали траву вокруг них, рыхлили почву. Такие приемы ухода за дикими растениями сохранились у некоторых народов и в наше время, например у австралийских племен.

Дикие растения вводились в культуру разными путями.

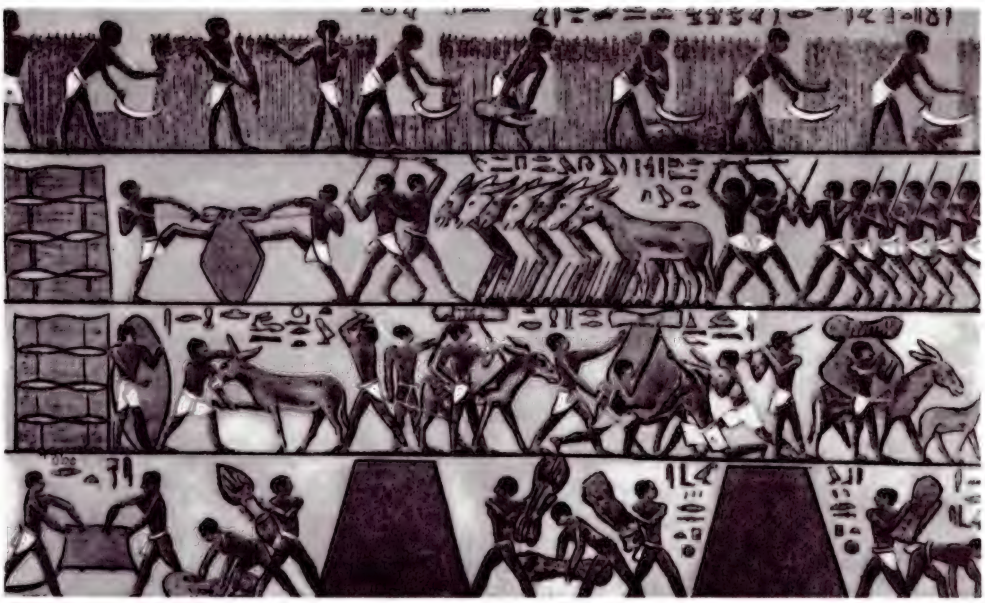
Семена ягодных растений, косточки и семена диких плодовых деревьев попадали в почву около жилища человека и здесь прорастали. Мелкие семена и зерна хлебных культур — пшеницы, риса, кукурузы — собирательницы часто просыпали около жилья на землю, содержащую много разложившихся отбросов. Появившиеся из таких семян растения развивались значительно лучше, чем в степи или в лесу. Это могло навести наших предков на мысль выращивать растения около жилья, вместо того чтобы искать их по лесам и степям.

Первобытный человек собирал растения, которые его окружали: на Евразийском материке — одни виды, в Африке — другие, в Америке — третьи. Поэтому в разных странах было окультурено много видов различных растений. Подавляющее большинство их происходит из Европы, Азии и Африки. Из 640 наиболее важных культурных растений всего земного шара более 530 происходит из этих частей света. Причем около 400 культурных растений дала Южная Азия. Из Африки происходит примерно 50 культурных видов. Северная и Южная Америка — родина более 100 культурных растений. В Австралии до прихода европейцев культурных растений не было.

Наиболее древние из современных зерновых злаков — пшеница, ячмень, просо, рис и кукуруза. Виды культурной пшеницы происходят по крайней мере от трех диких злаков, растущих в Малой Азии, Южной Европе и Северной Африке. Культура пшеницы существовала уже в эпоху неолита. При раскопках неолитических поселений в Европе нашли зерна пшеницы, семена гороха, чечевицы и бобов. Ячмень стал культурным растением в Малой Азии, Иране, Афганистане, Средней Азии несколько позже пшеницы. Дикий предок проса точно не установлен. Предполагают, что оно происходит из Восточной Азии. Родина риса — Индия и Индокитай. Там найдено много диких форм этого растения. Сравнительно поздно, примерно к началу нашей эры, появилась культурная рожь (в Закавказье или в Малой Азии). Овес тоже молодая культура, но он появился несколько раньше ржи.

Родина кукурузы — Южная и Центральная Америка. Ее ввели в культуру индейцы горных районов, используя случайные гибриды нескольких диких видов. Из Америки пришел к нам и картофель. Перу и Мексике мы обязаны культурными видами помидоров, стручкового перца, тыквы, фасоли. Центральная Америка дала культуру табака, а Северная — подсолнечника. Овощные культуры — капуста, репа, редька, свекла, морковь, лук — были известны в глубокой древности и происходят из Южной Европы, из Средиземноморья.

В тропических странах Южной Америки были окультурены батат (который часто называют сладким картофелем), ананас и арахис. Арахис принадлежит к тому же семейству, что и горох. Индокитай дал апельсины, лимоны и другие цитрусовые растения. Кофе происходит из Эфиопии — там до сих



Уборка пшеницы (древнеегипетская фреска).

пор растет его дикий предок. Чай введен в культуру в горных районах Бирмы. Какао было известно в Мексике еще до прихода туда европейцев. Бобы какао играли там роль денег.

В очень далекие времена человек начал культивировать прядильные растения. В Европе ввели в культуру лен, в Китае — коноплю, в Америке и Азии — хлопчатник.

Позже, с развитием мореплавания и общения между народами, особенно в эпоху Великих географических открытий, началось переселение культурных растений с одного континента на другой. Так, в Европу из Америки перекочевали кукуруза, картофель, тыква, фасоль, помидоры, перец, подсолнечник и табак. А в Америке, Северной и Южной, основными полевыми культурами стали евроазиатские пшеница, рис, рожь, ячмень, овес, лен, конопля, бобы, из плодовых — яблоня, груша, слива, из кормовых трав — клевер и люцерна.

Растения, введенные древними людьми в культуру, под влиянием новых условий жизни постепенно меняли свой облик. Например, дикие пшеницы — полба и однозернянка — потеряли характерный признак — ломкость колоса после созревания, увеличили свой рост и размеры зерна.

Из года в год, из столетия в столетие земледельцы, улучшая приемы возделывания культуры, одновременно улучшали и сами растения, отбирая для посева семена наиболее урожайных из них или обладающих каким-либо особо ценным свойством. Так, у нас на Псковщине появились высокорослые льны-долгунцы, а в Средней Азии — сладкие и ароматные громадные дыни. (Дикие дыни, которые еще недавно в Афганистане вместо духов носили с собой молодые франты, были меньше детского кулачка.) Дикие мелкие горохи Средиземноморья дали современные сорта овощного гороха.

Постепенное улучшение культурных растений было делом не одного поколения — оно продолжалось тысячелетия; от дедов к внукам передавались все более улучшенные растения. Земледельческие племена постепенно расселялись, вместе с ними распространялись и культурные растения. В новых условиях отбор продолжался; в более холодном климате растения, изменяясь, становились более холодостойкими или более скороспелыми.

В результате непрерывного отбора и воздействия климата внутри каждой культуры появился ряд сортов. Уже за 6—7 тыс. лет до н. э. во многих странах были созданы сорта некоторых растений, мало отличающиеся от современных. Например, колосья и зерна пшеницы полбы, найденные в гробницах фараонов в Египте, ничем не отличались от современных сортов полбы.

В те далекие времена, когда человек заставил работать на себя почву с ее чудесным свойством — плодородием, когда появилось много зерна, этого концентрата энергии, в жизни человечества произошел перелом. Человечество намного быстрее двинулось вперед в своем развитии. Возникновение и развитие земледелия привело к огромному сдвигу в истории человеческого общества.

Как выводится сорт

Наука, которая разрабатывает методы (способы) выведения сортов растений, называется *селекцией*. Латинское слово «селекцио» по-русски означает «отбор» или «выбор».

Отбор человек применяет с давних пор. Первоначально люди отбирали непосредственно в природе дикие растения, которые давали им пищу или волокно для одежды. Отобранные растения они выращивали около своих жилищ. Из года в год от лучших растений брали семена, клубни, корнеплоды для посева или посадки. В результате длительного отбора появились некоторые культурные растения. Число их по мере роста знаний и опыта людей постепенно увеличивалось. Можно сказать, что все те растения, которые мы возделываем на своих полях, огородах, в садах, в основном результат многовековой деятельности человека. Многие виды и формы растений, созданные неизвестными селекционерами, существуют с незапамятных времен.

Около 2 тыс. лет назад в древнем Риме появились произведения писателя и агронома Колумеллы, ученого Варрона, поэта Вергилия, в которых встречаются первые указания, как нужно вести отбор растений. Долгое время селекция была искусством, которое передавалось из поколения в поколение. К концу XVIII — началу XIX в. селекционеры-практики вывели немало сортов и невиданных до того времени форм растений, особенно овощных и декоративных. Больших успехов они достигли и в выведении новых пород сельскохозяйственных животных.

С первой половины прошлого века началось особенно бурное развитие естествознания, научные открытия следовали одно за другим. Большую роль в то время сыграло создание Шванном и Шлейденом клеточной теории (см. т. 4 ДЭ, ст. «Клетка»). Были установлены многие закономерности в размножении и питании растений.

С развитием естествознания появилась и научная селекция. Фундаментом ее стала теория английского ученого Чарлза Дарвина. Используя свои личные исследования и огромный опыт животноводов и растениеводов в создании и улучшении пород и сортов, он доказал, что современные растения и животные произошли от более простых организмов в результате естественного отбора и эволюции, неизбежной из-за изменчивости организмов (см. т. 4 ДЭ, ст. «Чарлз Дарвин и его эволюционное учение»). Научная селекция стала могучим оружием в руках человека — преобразователя природы.

Познакомимся с методами, которые применяют в своей работе ученые-селекционеры, чтобы вывести новые сорта или формы растений.

Метод отбора, хотя он и наиболее древний, остается и до сих пор одним из основных методов селекции растений. Человек давно подметил, что каждое растение способно в той или иной степени передавать потомкам свои признаки. На этом явлении природы и основываются метод отбора и другие селекционные методы. Приведем примеры.

В каждом посеве есть лучшие и худшие растения, а среди лучших — наилучшие. Например, для злаков это растения с крупным и многозерным колосом, устойчивые к болезням, осыпанию, полеганию. Взяв лучший колос с выбранного растения, надо обмолотить его и высеять каждое зерно в отдельности. Среди выросших растений мы снова найдем лучшие и худшие. Опять отберем из них лучшие. Отбор надо вести в тех почвенных и климатических условиях, в которых новый сорт будет возделываться. Надо уметь подмечать особенности строения, свойства и признаки растений, выделяющие их из всех остальных. Для этого необходимо тщательно наблюдать за выращиваемыми растениями. Убедившись, что растения стали однородны по ценным для нас признакам и свойствам, мы можем приступить к простому размножению их.

Надо знать, что не всегда отбор дает положительные результаты. Иногда отобранные растения по тем или иным причинам теряют нужные признаки в следующем же поколении. Причины этого явления различны. Например, под влиянием разных условий среды в растении могут происходить ненаследственные изменения, так называемые *модификации*. Многие формы мягкой пшеницы, выращенные в долине, имеют белый или слегка красноватый колос, а в высокогорных районах цвет колоса у них становится темно-красным или почти черным. Но если семена, собранные с таких растений, посеять в долине, они дадут снова светлые колосья.

Другой пример отбора. Почти все цветковые растения делятся на перекрестноопыляющиеся и самоопыляющиеся. Но есть растения, которые по характеру оплодотворения являются одновременно и теми и другими. Если условия благоприятны, т. е. стоит солнечная теплая погода, они цветут открыто и происходит перекрестное опыление. В ненастную погоду цветок полностью не раскрывается, что приводит к самоопылению. Вести отбор среди «перекрестников» значительно труднее, чем среди самоопыляющихся растений.

У озимой ржи можно наблюдать, хотя и не часто, растения с ветвистым колосом, появившиеся в результате наследственных изменений — *мутаций*. Чтобы закрепить этот признак, мы прежде всего

должны исключить возможность переопыления этого растения с каким-либо другим, имеющим обыкновенное строение колоса.

Для этого все колосья выбранного растения ветвистого типа должны быть изолированы вместе, под одним бумажным мешочком. Тогда опыление произойдет лишь между ними. Растения с ветвистым строением колоса, развившиеся из полученных семян, надо выращивать отдельно, удалив все растения с неветвящимися колосьями. Чтобы закрепить этот признак, надо и в последующих поколениях сразу же после колошения уничтожить все растения, у которых колосья обыкновенные, неветвистые. Тогда естественное перекрестное опыление произойдет между растениями, имеющими только ветвистое строение колоса. Таким путем автором этой статьи (академиком Н. В. Циципым.— *Ред.*) была создана новая форма озимой ветвистой ржи.

В некоторых случаях наследственные изменения бывают довольно резкими. Таким путем, например, известный американский селекционер Л. Бербанк вывел новый сорт картофеля. Вот как это произошло. На одном из растений малоизвестного сорта картофеля, не дававшего обычно семян, Бербанк обнаружил ягоду. В ней оказалось 23 семени. Весной их посеяли на грядке. Из каждого семени развились пышные кусты, но осенью ни одно из этих растений ягод не дало, зато каждое из них образовало гнездо прекрасных клубней. Бербанк писал: «По мере того как мы продвигались вдоль ряда, выкапывая один куст за другим, мы обнаруживали на каждом последующем кусте клубни нового типа. На одном были мелкие клубни необычной формы, на другом — крупные с глубокими глазками, на следующем — клубни красного цвета с грубой кожурой. Но на двух кустах выросли клубни, которые можно было немедленно выделить в самостоятельный сорт. Это были очень большие гладкие белые клубни, превосходящие во многих отношениях любой из существующих сортов».

Ученый-селекционер Н. В. Цицин

Широко известен в нашей стране и за ее пределами ученый-биолог и селекционер академик Николай Васильевич Цицин. Выходец из бедной крестьянской семьи, он подростком работал на фабрике в Саратове. В годы гражданской войны Николай Васильевич был военным комиссаром, с оружием в руках защищал Советскую республику. Советская власть открыла молодому рабочему широкий путь к образованию. Он учился на рабфаке, а затем в сельскохозяйственном институте.

Встреча с выдающимся преобразователем природы И. В. Мичуриным оказала большое влияние на будущего ученого. В 1927 г. Николай Васильевич применил мичуринский метод отдаленной гибридизации и добился замечательного успеха. Скрестив пшеницу с одним из видов дикорастущего пырея, он получил пшенично-пырейные гибриды, которые отличались целым рядом очень ценных свойств. Пшенично-пырейные гибриды высокоурожайны, имеют крупное зерно и хорошие хлебопекарные качества, устойчивы к болезням, не полегают. Озимые пшенично-пырейные гибриды сейчас возделываются главным образом в нечерноземной зоне Европейской части СССР, а яровой скороспелый гибрид — в восточных районах страны.

Большой интерес представляет новый районированный сорт яровой пшеницы — пшенично-пырейный гибрид Грекум 114. Особая ценность сорта — устойчивость к полеганию, что важно при посеве в орошаемых условиях. Он обладает и другими положительными свойствами. В государственном сортоиспытании находится еще несколько пшенично-пырейных гибридов озимых и яровых форм, а сотни гибридов еще в селекционных питомниках, где Николай Васильевич совместно со своими учениками ведет огромную работу, создавая новые, еще более ценные сорта.

Очень интересна работа ученого над созданием новой формы многолетней пшеницы — зерно-кормовых пшенично-пырейных гибридов. Они дают 2—3 укоса в год, зеленая масса содержит много белка.

Человек создает растения, каких никогда не было на Земле, например новые формы пшеницы. *Слева направо:* колос обыкновенной неветвистой пшеницы, колос озимой твердой ветвистой пшеницы, остистый колос озимой мягкой ветвистой пшеницы, безостый колос озимой мягкой ветвистой пшеницы.

Сорт картофеля Бербанк, несмотря на то что он был выведен в 1872 г., до наших дней возделывается на полях. Важно отметить, что сам факт нахождения такой ценной ягоды картофеля Бербанк назвал открытием. По его словам, «материалы для подобных открытий окружают нас в изобилии». Это очень верно. Внимательный наблюдатель может найти много ценного в лесу, на лугах, по склонам гор, берегам морей, рек и на любом поле.

Отбор — самый простой метод получения новых сортов растений, но и в нем есть свои сложности, как вы убедились. Все же этот метод наиболее доступен всем любителям природы.

Основная зерновая культура в нашей стране — пшеница. Большинство старых сортов пшеницы было получено из местных и зарубежных сортов путем отбора. К ним относятся такие знаменитые в свое время сорта, как яровые — Цезиум 111, Лютесценс 62, Мильтурум 321; озимые —Украинка, Лютесценс 329, Кооператорка, Степнячка и др. Все эти пшеницы сыграли в истории развития селекции и семеноводства зерновых большую роль. Сейчас на смену им пришли новые сорта (Безостая 1, Саратовская 29 и др.), полученные главным образом *методом гибридизации (скрещивания).* Примерно то же самое можно сказать и о сортах других культурных растений. Как же применяется в селекции метод гибридизации?

Прежде чем приступить к скрещиванию, нужно поставить определенную задачу. Например, необходимо получить такой сорт пшеницы, который был бы более урожайным. Для достижения этой цели нужно прежде всего подобрать исходный материал. Каким он должен быть? Наряду с другими положительными свойствами и признаками избранные сорта пшеницы должны отличаться высокой урожайностью.

Семена отобранных сортов высевают на участке (селекционеры называют его питомником исходного материала) в обычных, полевых условиях. Из выращенных растений выбирают самые лучшие по сочетанию хозяйственно-полезных признаков, а также по продуктивности и скрещивают их между собой. Полученные семена высевают затем в гибридном питомнике с хорошо обработанной и удобренной почвой, где вновь отбираются лучшие растения. Семена лучших гибридных растений разных поколений затем высевают в селекционном питомнике. Здесь дается оценка потомству от выделенного ранее растения. Потомство называют *линией.* Лучшие линии поступают в контрольные питомники для дальнейшего изучения и затем в предварительное сортоиспытание гибридов. Самые лучшие сорта, выдержавшие испытание, проходят станционное конкурсное сортоиспытание. Здесь обычно отбираются сорта высокого класса, которые направляются на государственное сортоиспытание. Если сорт выдержит конкурс, т. е. в определенных районах, областях страны займет по урожаю и другим хозяйственно-ценным признакам первое место, то он рекомендуется там для возделывания. С этого момента он становится *районированным сортом,* т. е. сортом государственным.

Но работа селекционера не заканчивается на этом. Одновременно с районированием на автора сорта возлагается большая и ответственная задача — обеспечить семеноводство высококачественными семенами.

Большинство современных сортов получено в результате скрещивания близких форм (внутри вида).

Колосья обыкновенной озимой ржи (два слева) и ветвистой озимой ржи.

Однако в наше время все чаще применяется так называемая *отдаленная гибридизация* растений, относящихся не только к разным видам, но и родам. Научные основы отдаленной гибридизации заложены И. В. Мичуриным. Пример — скрещивание устойчивой к неблагоприятным условиям Уссурийской груши, плоды которой плохого качества, с грушей Бере рояль, обладающей совершенно противоположными свойствами (см. ст. «Иван Владимирович Мичурин»). Методом отдаленной гибридизации создал Мичурин и прекрасный новый сорт вишни Краса севера. Цветки вишни Владимирская ранняя он опылил пыльцой черешни сорта Винклер белая (вишня и черешня относятся к разным ботаническим видам). Вишня выносливее черешни, зато плоды черешни крупнее и содержат больше сахара. Полученные гибридные растения дали крупные розовые плоды, в то же время новый сорт вишни оказался устойчивым против морозов и болезней.

В наше время метод отдаленной гибридизации широко применяется в селекции всех культур, в том числе и зерновых растений — пшеницы, ржи, ячменя и др.

При отдаленной гибридизации иногда проводятся возвратные скрещивания — гибриды первого поколения снова скрещиваются с одной из родительских форм.

Многие селекционеры используют *метод сложной ступенчатой гибридизации*, в основе которого лежит система повторных скрещиваний. Автор этого метода — ученый-селекционер А. П. Шехурдин — так определил сущность ступенчатой гибридизации: «Полученные в результате скрещивания формы растений с рядом положительных признаков вновь скрещиваются с другими формами или сортами, имеющими другие положительные свойства, отсутствующие у ранее полученных форм растений».

Методом сложной ступенчатой гибридизации получены ценные сорта пшеницы — Альбидум 43, Альбидум 210, Альбидум 24, Стекловидная 1 и др.

В выведении новых сортов, а также видов пшеницы и ржи особенно интересных результатов можно ожидать от скрещивания культурных растений с дикорастущими. Приведу пример из своей практики получения пшенично-пырейных гибридов. У обычной пшеницы есть ряд недостатков: она малоустойчива против неблагоприятных условий, страдает от морозов и засухи, поражается болезнями, ее зерно мучнистое. Пырей же не боится ни засухи, ни холода, отдельные виды его очень устойчивы против грибных заболеваний. В зерне пырея содержится много клейковины, ценной для хлебопечения. Можно ли, скрещивая эти два растения, получить гибриды, в которых сочетались бы полезные признаки и пшеницы и пырея?

Можно, если правильно подобрать исходные родительские пары, добиться их скрещивания, тщательно вести отбор в определенных условиях. Нужно сказать, что культурные растения скрещиваются с дикими в большинстве случаев с трудом. Часто гибриды первого поколения бывают стерильными, т. е. неспособными завязывать зерна ни от естественного опыления, ни от искусственного нанесения пыльцы на рыльца. В таких случаях приходится прибегать к разным способам преодоления стерильности у растений.

Один из лучших современных методов в этих случаях — *метод полиплоидии*. Он заключается в следующем. Проросток гибридного семени первого поколения подвергают обработке раствором ядовито-

го вещества колхицина, который, действуя на делящиеся клетки, задерживает в них расхождение хромосом и образование клеточной перегородки между дочерними клетками. В результате возникают клетки с удвоенным набором хромосом (см. ст. «Новые пути в селекции растений» и т. 4 ДЭ, ст. «Наследственность»). Они дают начало полиплоидным побегам или полиплоидному растению в целом. Такие растения-полиплоиды уже способны давать семена. Далее с полиплоидами ведется селекционная работа.

Соединение признаков скрещиваемых растений не происходит механически. Это сложное биологическое явление, которое современная наука усиленно изучает. При отдаленной гибридизации происходит перестройка всего организма, нередко появляются такие признаки и свойства, которые у родителей не были ясно выражены, а находились как бы в скрытом состоянии. Ученым предстоит еще много потрудиться, чтобы познать эти сложные жизненные явления.

В лаборатории отдаленной гибридизации Главного ботанического сада АН СССР в итоге этой сложной и длительной работы были созданы пшенично-пырейные гибриды типа обычной озимой и яровой пшеницы. Эти сорта успешно возделываются во многих районах страны.

С помощью отдаленной гибридизации можно создать не только новые виды и формы растений, но и новые культуры, например многолетнюю пшеницу, которая может давать урожай 2—3 года подряд от одного посева. После уборки на зерно она отрастает, и поздней осенью ее или скармливают скоту в виде травы, или убирают на сено. Эти новые растения, ранее не встречавшиеся ни в природе, ни среди культивируемых человеком, уже созданы и сейчас совершенствуются.

Живая природа, в частности мир растений, непрерывно изменяется. Это один из великих законов жизни. Используя этот закон, человек может бесконечно не только улучшать уже существующие растения, но и создавать новые, такие, каких никогда не было на Земле.

Селекция, как и всякая наука, год от года обогащается новыми методами выведения сортов. Бурное развитие физики и химии поставило на службу селекционеру новейшие технические приборы, станции искусственного климата, новые конструкции оранжерей, где не только можно выращивать растения самых различных стран мира, но и ставить опыты, выводить новые сорта и создавать новые виды, разновидности и формы.

В селекции все чаще применяются радиационные излучения, радиоактивные и химические вещества (мутагены), с помощью которых можно изменять отдельные признаки у растений.

Однако наиболее плодотворных результатов можно ожидать только в том случае, когда все эти методы применяются в тесном сочетании с основными селекционными и генетическими методами — отбором и гибридизацией. Именно единство селекционных методов — тот ключик, с помощью которого человек откроет новые тайны растений и сделает их еще более полезными.

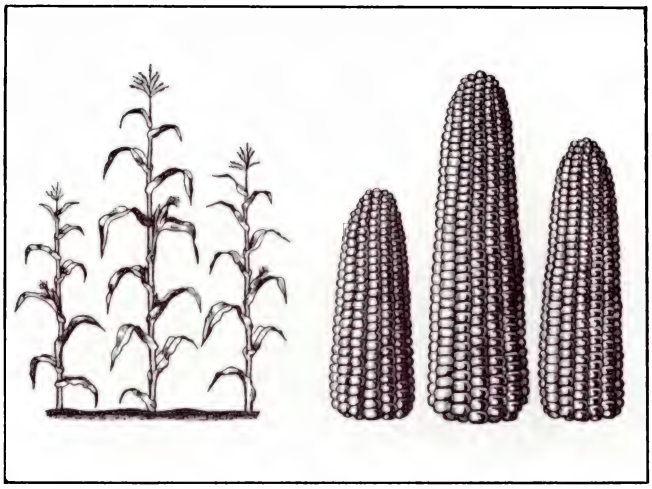
Новые пути в селекции растений

За последние десятилетия благодаря крупнейшим научным открытиям изменилось лицо биологии; она становится в ряд с такими науками, как физика, химия и математика. Эти науки пришли на помощь биологии в разрешении вопроса, что такое жизнь. Многие явления жизни, казавшиеся ранее загадочными, получили строго научное объяснение. Оказалось, что в основе их лежат химические реакции и физические процессы, при анализе которых широко используется математика.

Так возникла *молекулярная биология*, основа которой — *генетика* — наука о наследственности и изменчивости организмов (см. т. 4 ДЭ, ст. «Наследственность»).

Успехи генетики имеют большое значение для развития эффективных методов селекции растений. Благодаря им на вооружении ученых-селекционеров кроме хорошо известных методов отбора и скрещивания появились новые методы управления наследственностью. Основные из них: 1) метод генетически регулируемого гетерозиса; 2) метод экспериментальной полиплоидии; 3) получение новых наследственно измененных растений — мутантов — под воздействием ионизирующих излучений и химических соединений.

В наше время разрабатываются методы генетической инженерии. Сущность их состоит в целенаправленных изменениях молекулярных генетических



Гетерозисный производственный гибрид первого поколения у кукурузы *(в центре). Слева и справа* — родительские линии.

свойств. Эту задачу решает наука *молекулярная генетика.*

Гетерозис представляет собой особую повышенную продуктивность и жизнеспособность, свойственную первому поколению гибридов, т. е. потомству, полученному от скрещивания разных форм растений и животных.

Уже давно приобрели известность отдельные замечательные гетерозисные гибриды, полученные при скрещивании разных видов табака и некоторых других растений. Однако долгое время считалось, что гетерозис очень редкое явление. Сейчас ученые-генетики разработали методы, которые позволили получать гетерозис даже у тех форм, у которых он раньше и не подозревался. Более того, оказалось возможным регулировать явление гетерозиса у растений, т. е. вызывать его путем определенных типов скрещиваний и изменять его силу. Вот как было сделано это замечательное открытие.

Еще в начале нашего века ученые исследовали генетические последствия принудительного самоопыления кукурузы. У кукурузы одни соцветия имеют мужские цветки, другие — женские; в то же время это перекрестноопыляющееся растение, самоопыление — чуждый для нее путь размножения. Ученые провели такой опыт. Кукурузу принудительно заставили самоопыляться в течение многих поколений. Полученное потомство, называемое линией, внешне стало ухудшаться, выглядело слабее. Но когда скрестили ряд линий, обнаружили среди полученных растений замечательные высокоурожайные гибриды.

В наши дни это уже не отдельные эксперименты. Этот метод широко применяется в массовом производстве гибридных семян кукурузы. У межлинейных гибридов кукурузы урожайность выше сравнительно с исходными сортами на 25—30%.

При получении гибридных семян родительские линии высевают рядом, чтобы пыльца растений одной линии смогла попасть на рыльца женских цветков растений другой линии. Однако в этих условиях пыльца может попасть и на растения собственной линии. Это нежелательно, так как при таком опылении появятся не гибридные семена, а семена данной линии, невыгодной для производства. Чтобы избежать этого, на участках гибридизации приходится на всех растениях одной из родительских линий обламывать метелки, несущие пыльцу. Растения с обломанными метелками могут быть опылены только пыльцой от другой линии, и на них разовьются гибридные семена. Однако обламывать метелки — очень трудоемкая работа, она резко удорожает производство гибридных семян кукурузы.

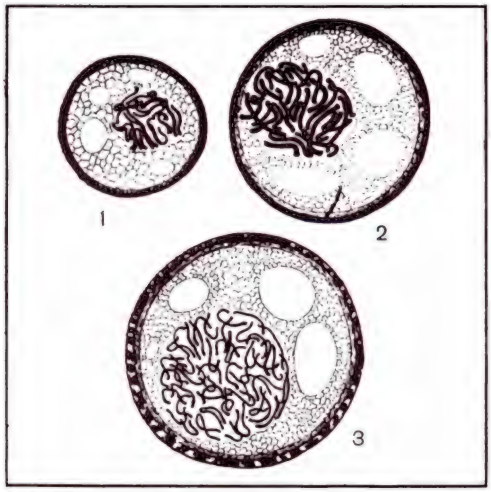
Выход был найден. Ученые-селекционеры вывели особые линии, обладающие так называемой *цитоплазматической мужской стерильностью.* У растений этих линий пыльца не развивается. Эта особенность передается по наследству. В то же время при опылении пыльцой от растений другой, нормальной родительской линии семена на них развиваются обычно. Таким образом, на растениях с цитоплазматической мужской стерильностью могут развиться только гибридные семена. Понятно, что при использовании таких линий не надо обламывать метелки, скрещивание автоматически идет в нужном направлении. За разработку этого нового генетического метода получения гибридной кукурузы М. И. Хаджинов и другие советские ученые в 1963 г. были удостоены Ленинской премии (см. стр. 96).

Цитоплазматическая мужская стерильность была открыта не только у кукурузы. В результате оказалось возможным получать гибридные семена у таких культур, как просо, сорго, лук, сахарная свекла и другие, у которых из-за мелких цветков контролировать скрещивание невозможно.

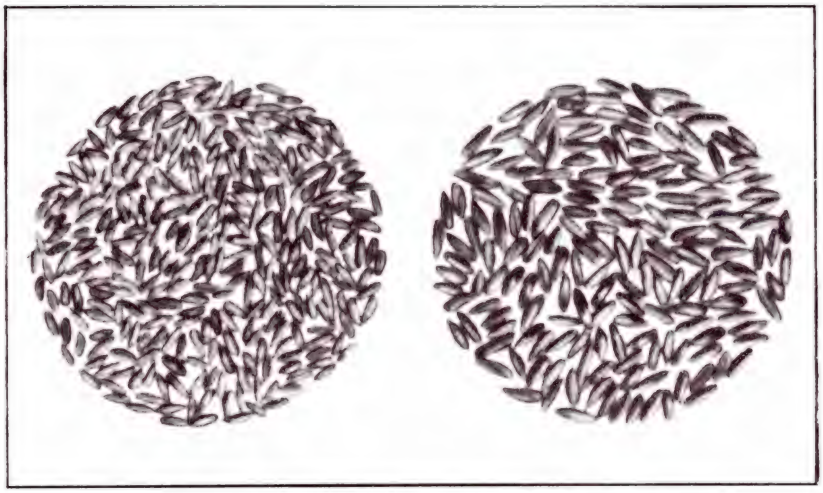
Межлинейные гибриды сорго на 40—80% превышают урожайностью простые межсортовые гибриды, лука — на 30—45%. Гибридные гетерозисные сорта идут на смену обычным. В Японии все сорта репчатого лука в производстве гибридные, много гибридов капусты и огурцов. В Болгарии все посевные площади под томатами, предназначенными на экспорт, заняты гибридными сортами. Используя явление гетерозиса, можно резко поднять и продуктивность лесов.

Большие возможности открывает перед селекционерами использование *экспериментальной полиплоидии.* Известно, что ядро клетки живого организма содержит особые образования — хромосомы, с которыми связана передача потомству наследственных признаков, причем число хромосом в клетках каждого вида растений и животных постоянно (например, у ржи 14).

Полиплоидия у гиацинтов: *1* — гаплоидное пыльцевое зерно, содержащее 12 хромосом; *2* — диплоидное — 24 хромосомы; *3* — тетраплоидное — 48 хромосом.



Полиплоидия у ржи: *слева* — зерна обычной, диплоидной ржи; *справа* — зерна ржи, в клетках которой удвоенное число хромосом (тетраплоид).



Генетики разработали эффективные методы, позволяющие искусственно изменять число хромосом в ядрах клеток и получать организмы с новым числом хромосом. Так, например, помещая семена в раствор яда колхицина или нанося капли раствора на точки роста, можно нарушить в клетках процесс деления. В результате разделившиеся хромосомы остаются в одной клетке и их число увеличивается в два раза. Клетки с удвоенным, а затем с учетверенным (и т. д.) числом хромосом получили название *полиплоидных*.

Обычно ядра носят название диплоидных (греческая приставка «ди» означает «два»): в них все хромосомы представлены в двойном наборе. В каждой паре одна хромосома имеет материнское, а другая — отцовское происхождение. При удвоении числа хромосом возникает тетраплоид (по-гречески «тетра» — четыре), у которого каждая хромосома повторена в ядре четыре раза. У ряда форм развитие идет гораздо успешнее, если ядро содержит по три одинаковые хромосомы; такие растения называют триплоидами. Триплоиды получают от скрещивания диплоидов с тетраплоидами.

Количество хромосом в ядрах клеток далеко не безразлично для растений. Растения-полиплоиды оказались очень интересными. Как правило, они более мощные, содержат больше витаминов, их цветки и плоды более крупные, в плодах больше сахара, белков и других ценных веществ. Это явление часто возникает и в природе, естественным путем.

Нужно заметить, что само по себе увеличение числа хромосом далеко не всегда дает начало хозяйственно-полезной форме. Но полиплоиды — очень ценный материал для последующего отбора и создания новых сортов.

Большое практическое значение полиплоидии видно из такого примера. Наши селекционеры создали гибридные сорта триплоидной сахарной свеклы с крупными корнеплодами и с высоким содержанием сахара в них. В результате выход сахара с гектара посевов поднялся на 15—20%.

Сейчас уже получено много ценных полиплоидов, с которыми селекционеры ведут дальнейшую работу, совершенствуя их при помощи отбора и подбора. Среди них особые формы картофеля, проса, ржи, ячменя, клевера, цитрусовых, шелковицы и многих других.

Получено много полиплоидных сортов декоративных растений — тюльпанов, гиацинтов, сцилл, львиного зева, роз, цикламенов, хризантем, орхидей, примул, дельфиниумов, ирисов, нарциссов и многих других. Они отличаются особенно крупными, яркими цветками и более продолжительным цветением.

Новые признаки, передающиеся затем потомству, возникают в организме в результате внутренних изменений в хромосомах — *мутаций*. Мутации в природе возникают не так уж часто. Но их можно вызвать искусственно. Ученые установили, что ионизирующие излучения и некоторые химические соединения, проникая в клетку, изменяют молекулярный состав или строение хромосом, в результате возникает очень много различных форм растений с новыми признаками. С помощью отбора и скрещиваний из этих форм селекционеры создают новые ценные сорта.

Чтобы вызвать эту изменчивость, семена облучают гамма-лучами, испускаемыми радиоактивным изотопом кобальта (^{60}Co), используют атомный реактор, помещая семена на пути быстрых нейтронов, применяют и другие излучения. Впервые опыты по

Радиационные мутанты у пшеницы: *1* — исходный сорт, подвергавшийся облучению; *2* — карликовая форма; *3—9* — мутанты с компактными колосьями; *10—18* — крупноколосые мутанты.

облучению семян были начаты в СССР. Затем исследования в этой области широко развернулись и в других странах.

При использовании химических веществ семена на некоторое время погружают в раствор соединения, вызывающего мутации.

Среди растений, выросших из таких семян, или в их потомстве обнаруживаются различные измененные формы. Например, появляются растения с такими ценными признаками, как скороспелость, устойчивость к полеганию, крупнозерность, увеличенное количество белка, сахара, крахмала, масла в семенах и плодах, устойчивость к болезням, зимостойкость, устойчивость к повышенной радиации и многие другие. Такие растения получили название *мутантов*. В нашей стране получены сотни радиационных и химических мутантов с ценными хозяйственными признаками.

Крупнейший урон сельскохозяйственному производству наносят болезни растений. Культурные сорта, как правило, не обладают иммунитетом, т. е. невосприимчивостью к той или иной болезни. А вот их дикие родственники могут быть вполне устойчивы. В последние десятилетия ученые-селекционеры проводили опыты по скрещиванию диких форм с культурными сортами, стремясь получить гибриды, устойчивые против болезней. Однако эта задача оказалась очень сложной, потому что гибриды получали от «дикарей» не только иммунность, но и множество других, нежелательных свойств (например, ухудшалось качество семян, снижалась урожайность растений). На помощь пришла радиационная и химическая селекция. Под действием радиации у культурных сортов без скрещивания с «дикарями» возникают многочисленные мутанты, устойчивые к грибам и другим возбудителям болезней. Этим открывается новая страница в борьбе против болезней растений.

Человечество обладает сокровищем в виде огромного количества сортов зерновых, технических, овощных, плодовых и других сельскохозяйственных растений. Все эти сорта созданы классическими методами селекции, основа которых — скрещивание и отбор. Эти методы селекции сохраняют все свое значение и в наше время. Используя их, советские селекционеры-растениеводы получили всемирно известные сорта сельскохозяйственных растений. Однако при применении этих методов результаты достигаются не скоро.

Теперь на помощь селекционеру пришла генетика, цитология, исследующая клетку, атомная энергетика, химия и математика. Они дали в руки селекционеру могучие средства изменения наследственности растений. Широкое применение их в ближайшее время изменит темпы и качество работы селекционеров. Используя методы генетической инженерии, селекционеры скоро смогут воздействовать на самые глубинные процессы и структуры в клетке и тем самым быстро и коренным образом изменять свойства растений.

Перед селекционерами будущего открывается увлекательная возможность — радикально изменять наследственность растений и создавать новые высокопродуктивные сельскохозяйственные растения, удивительной красоты цветы, преобразовывать леса на нашей планете и, наконец, обеспечивать космонавтов в их полетах к дальним мирам «зелеными друзьями», способными существовать в космических кораблях. Селекция растений стоит перед великими свершениями и ждет новых исследователей.

Семена

Нередко семенами называют все то, что используют для посева или посадки, даже клубни картофеля. Каждому, однако, ясно, что клубни картофеля и семена растений далеко не одно и то же. Но то, что «семена» пшеницы в действительности не семена, а односемянные плодики, знают не все. Семянки подсолнечника, необрушенные зерна гречихи, конопляное семя тоже плоды. Настоящие же семена у гороха, фасоли, горчицы, льна.

Что же такое семена? Разрезав завязь в цветке какого-либо растения, например огурца, вы увидите множество белых мелких образований. Это семяпочки, или семязачатки. После опыления и оплодотворения из них развиваются семена. Сама же завязь вместе с семяпочками превращается в плод. Плоды очень разнообразны, они бывают сухие и сочные. У томатов завязь превращается в сочную ягоду, у льна, мака, табака — в сухую коробочку, наполненную семенами. Плод фасоли и гороха — боб. Это удлиненная коробочка, раскрывающаяся двумя створками. Внутри боба гороха 4—6 семян (рис. 1). У пшеницы плодовая оболочка срастается с семенами в одно целое. Такой плод-семя называется зерновкой (рис. 2). У ячменя, овса, проса, риса к плоду прирастают и цветковые чешуйки, в которые была заключена завязь; так образуется пленчатое зерно (рис. 3). При переработке на крупу эти пленки приходится сдирать, или обрушивать, машинами. У свеклы несколько плодиков срастаются в одно соплодие — клубочек.

Итак, семенами называют только то, что развивается из семяпочек. Но для посева используются не только семена в точном смысле этого слова, но и плоды и даже соплодия.

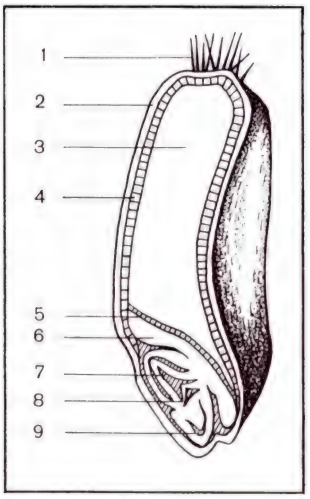
Снаружи семя одето оболочкой, которая хорошо защищает его внутренние части. Если во время уборки с семенами обращаться неосторожно, оболочки их можно повредить, а поврежденные семена легче поражаются микробами, плесневеют, теряют всхожесть.

Само семя состоит из зародыша с запасом питательных веществ. В зерновках пшеницы, кукурузы и других злаковых растений питательные вещества находятся в особой ткани — *эндосперме*. Она составляет 80—85% веса зерновки (рис. 4). В клетках эндосперма содержится много крахмала, белок и другие вещества. Это кладовая зародыша. Отсюда прорастающий зародыш через щиток, прилегающий к эндосперму, черпает необходимые для роста питательные вещества. Кроме щитка в зародыше можно различить крошечные корешок, стебелек, листочки, налегающие друг на друга. Таким образом, зародыш — это маленькое растеньице, в котором в за-

Рис. 1. Плод гороха — боб с семенами.

Вверху — рис. 2. Зерновки пшеницы в разрезе (зерна набухли). В нижней части виден зародыш (увеличено). *Внизу* — рис. 3. Зерновки ячменя, овса, риса, проса.

Рис. 4. Схема строения зерна пшеницы: *1* — хохолок; *2* — сросшиеся плодовая и семенная оболочки; *3* — эндосперм; *4* — алейроновый слой эндосперма, клетки которого содержат запасной белок; *5* — сосущие клетки щитка; *6* — щиток; *7* — листочек; *8* — почечка; *9* — корешок.



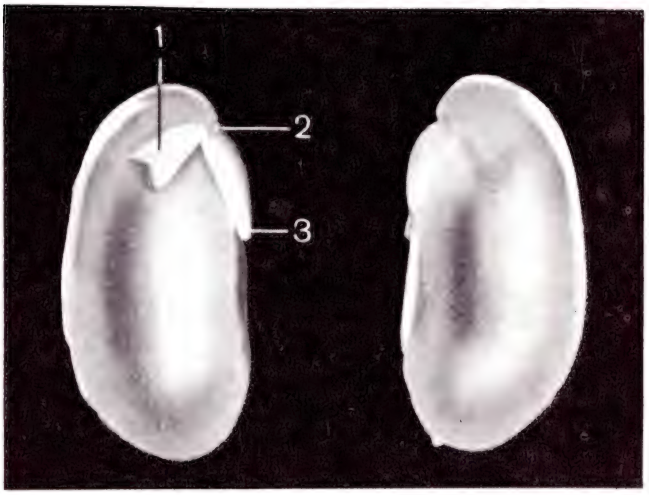


Рис. 5. Семя фасоли, разделенное на две семядоли. На левой семядоле видно почечку (*1*), стебелек (*2*) и корешок (*3*). Семя сильно увеличено.

Рис. 6. Семена очень разнообразны по величине, форме, окраске: *1* — горчица; *2* — мак; *3* — лен; *4* — табак; *5* — клещевина; *6* — хлопчатник; *7* — тыква; *8* — кабачок; *9* — огурец; *10* — арбуз; *11* — лук; *12* — томат; *13* — перец; *14* — баклажан.

Рис. 7. Семена чечевицы, гречихи, горчицы (увеличено).

чаточном виде сформировались все части будущего растения.

В семенах некоторых растений, например фасоли и гороха, запас питательных веществ заключен в самом зародыше, а точнее — в семядолях. На рисунке 5 мы видим, что семя фасоли состоит из двух крупных мясистых семядолей, почечки, корешка и стебелька.

Семена очень разнообразны по форме и окраске (рис. 6). У злаков зерна удлиненные, у горчицы, капусты, гороха — шаровидные. Плод гречихи — трехгранный орешек. У чечевицы семена имеют форму двояковыпуклой линзы (рис. 7).

По форме и строению семян можно установить, какому виду растений они принадлежат и, следовательно, какие именно виды сорняков засоряют посевные семена и почву. Знание размеров семян культурных и сорных растений, формы их поверхности и других особенностей необходимо для конструирования зерноочистительных машин (см. ст. «Очистка и сушка зерна»).

Среди семян встречаются и «карлики» и «великаны». Едва ли не самые крупные из них плоды кокосовой пальмы. Вес одного кокосового ореха достигает 16 кг! Крупные плоды и у грецкого ореха. У некоторых сортов огородных бобов одно семя весит 1,5—2 г, а пшеничное зерно — всего лишь 0,03—0,04 г, т. е. примерно в 60 раз меньше. Из культурных растений самые мелкие семена у табака: в 1 г содержится до 10 тыс. семян.

Вопрос о величине семян далеко не праздный. От величины семян зависит норма высева. Так, на гектар расходуется 150—180 кг семян пшеницы, а гороха еще больше — 300—350 кг. И уж совсем много приходится высаживать клубней картофеля — 2,5 — 3 т на гектар. А вот для того, чтобы вырастить рассаду табака для посадки на одном гектаре, достаточно 70—100 г семян. Из слишком мелких семян трудно получить полные всходы. Приходится поэтому выращивать рассаду, а потом высаживать ее на плантацию.

Жизнь семян

На первый взгляд сухие семена могут показаться безжизненными. Но это не так. Возьмем семена гороха и положим их на влажную фильтровальную бумагу. Очень скоро они набухнут. Объем их сильно увеличится. Набухшие семена могут давить на окружающие предметы с большой силой. К. Г. Паустовский в своей повести «Черное море» описывает такой случай. В трюм парохода, в котором находился горох, во время аварии проникла вода. Набухшая масса гороха заполнила весь трюм и стала давить на его стенки с такой силой, что пароход развалился на две части.

Живое семя вслед за набуханием прорастает. Мертвое вскоре заплесневеет и загниет. Однако может случиться так, что и живое семя при увлажнении и других благоприятных условиях не прорастет. Так, у большинства хлебных злаков и у многих других растений свежеубранные семена не прорастают в течение нескольких недель или месяцев, потому что они находятся в состоянии покоя. Покой этот относительный: в это время в семенах происходят существенные изменения, получившие название *послеуборочного дозревания*.

Состояние покоя свойственно семенам многих видов растений. Оно имеет большое биологическое и практическое значение. В самом деле, что будет, если осыпающиеся семена дикорастущих растений прорастут осенью? Зимой такие проростки погибнут. Непроросшие семена хорошо сохраняются до весны и прорастают в благоприятных условиях.

При посеве недозревшими семенами урожай снижается. Поэтому необходимо, чтобы семена до посева полностью прошли послеуборочное дозревание. Обычно это происходит за время хранения семян в течение зимы. У озимой пшеницы свежеубранные семена успевают пройти послеуборочное дозревание до посева осенью этого же года. Но на севере и в горных районах от уборки озимых до их посева проходит не более 20—30 дней. Поэтому приходится использовать семена от урожая предыдущего года.

Почему же семена, находящиеся в состоянии покоя, не прорастают? Иногда оболочка, в которую заключен зародыш, непроницаема для воды и воздуха (например, у части семян клевера, люцерны, донника). Чтобы повысить всхожесть таких семян, их перетирают с песком в специальных машинах — скарификаторах. После *скарификации* через царапины в оболочке к зародышу проникают вода и воздух, и семена прорастают.

Но не всегда дело в непроницаемости оболочки. У семян липы даже при удалении оболочек прорастание тянется около 10 недель. Очевидно, в таких случаях сам зародыш еще не подготовлен к тому, чтобы прорастать. Прорастанию могут препятствовать особые вещества — тормозители, задерживающие рост (см. ст. «Химия в растениеводстве»). С течением времени они разрушаются и исчезают.

Семена многих плодовых и древесных пород приобретают способность прорастать после длительного (100—200 дней) хранения в холодном и влажном месте. Для этого семена яблони, вишни и других плодовых перемешивают с влажным песком, помещают в ящики и хранят в холодном месте при температуре 3—5°. Такой способ обработки семян холодом называют *стратификацией*.

Как долго и при каких условиях можно хранить посевные семена? Семена большинства наших сельскохозяйственных растений сохраняют всхожесть в течение 5—10 лет, а некоторые остаются живыми и дольше. Но сеять лучше семенами, которые хранились не более 1—2 лет. Семена многих сорняков, находясь в почве, способны сохранять всхожесть десятки лет. У некоторых растений семена сохраняют всхожесть всего лишь несколько недель или даже дней. Это ива, тополь, бук, клен серебристый. Быстро теряют всхожесть семена многих тропических и субтропических растений — сахарного тростника, гевеи, кофе, цитрусовых. При высыхании снижается всхожесть желудей дуба, поэтому их хранят в земляных траншеях, погребах. Но если в таких условиях хранить семена пшеницы и большинства других культурных растений, они очень быстро теряют всхожесть. Уже при сравнительно небольшом повышении влажности интенсивность дыхания семян возрастает в сотни и тысячи раз. Поэтому влажное зерно согревается и легко плесневеет. Чтобы семена не портились, их нужно хранить в сухом месте. Сухие семена выдерживают и высокие температуры (до 60° и даже выше) и очень низкие. Холод даже помогает сохранению семян, так как чем ниже температура, тем медленнее идут все жизненные процессы.

Знание биологических особенностей семян очень важно и для успешного посева, и для действенной борьбы с сорняками, и для решения других практических вопросов.

Как определяют качество семян

Сеять нужно лучшими семенами. Все знают поговорку «Что посеешь, то и пожнешь». Но какие семена считать лучшими? Для определения посевных качеств семян разработаны специальные методы. Пользуясь ими, государственные семенные инспекции, имеющиеся в каждом районе, устанавливают, пригодны ли семена для посева. Для этого определяют всхожесть, энергию прорастания, чистоту, вес 1000 штук семян, влажность.

В контрольно-семенной лаборатории проверяют качество семян.

По внешнему виду семена могут быть хорошими, но не все они прорастут и дадут всходы. Наиболее верный способ узнать, годны семена для посева или нет, — попробовать их прорастить. Для этого отсчитывают 4 порции семян по 100 штук и проращивают их. Число семян, проросших за установленный для каждой культуры срок из ста отсчитанных, характеризует *всхожесть* посевного материала. Важно также, чтобы семена прорастали дружно, т. е. одновременно и быстро. Число семян в процентах, проросших за первые 3—5 дней, называют *энергией прорастания*. Чем выше энергия прорастания, тем дружнее будут появляться всходы.

Для определения *чистоты* отвешивают небольшую порцию семян, называемую навеской, и разбирают ее на чистые семена и сор. Затем определяют отношение веса чистых семян к весу всей навески в процентах. Это и есть чистота семян. Наиболее нежелателен живой сор: примесь семян других культур, семена сорняков, головневые мешочки, живые вредители. Особое внимание уделяют семенам наиболее опасных, трудноискоренимых сорняков.

Семена по посевным качествам подразделяют на классы, в зависимости от их всхожести и чистоты. Например, семена мягкой пшеницы первого класса должны иметь всхожесть не ниже 95%, а чистоту — не менее 99%. Для семян второго класса допускает-

ся всхожесть не ниже 92%, для третьего класса — не ниже 90%. При этом для семян первого класса допускается примесь семян сорняков не свыше 5 штук на 1 кг. Но даже и при такой небольшой засоренности посевного материала вместе с пшеницей на каждом гектаре будет посеяно до 900 семян сорных растений. Семена, соответствующие этим требованиям Государственного стандарта, называются *кондиционными*.

Посев семенами первого класса обеспечивает наиболее высокий урожай. При сниженной всхожести приходится увеличивать норму высева. Подсчитано, что, высевая зерновые семенами со всхожестью даже на 1% выше обычной, можно сэкономить тысячи тонн зерна.

Важное значение имеет *крупность зерна*. Ее определяют весом 1000 семян в граммах. Установлено, что при посеве крупными семенами получают более высокий урожай.

Ну, а если семена признаны непригодными? Тогда их вновь очищают, сортируют, доводят, как говорят, до посевных кондиций. Если же семена имеют всхожесть ниже допустимых пределов, их высевать нельзя. Они используются на хозяйственные нужды.

Так контрольно-семенная служба помогает получать хорошие, жизнеспособные всходы и выращивать высокие урожаи.

Подготовка семян к посеву

Чтобы получить крепкие и жизнеспособные всходы, семена до посева сушат, очищают и сортируют. Очень важно семена *протравить*. Дело в том, что на семенах в виде спор могут находиться возбудители многих опасных болезней растений. Число их на каждом зерне может достигать нескольких десятков тысяч. Чтобы оградить будущие проростки от заражения, семена перед посевом протравливают ядами. Для этого семена смешивают с порошкообразным ядом. На 100 кг семян достаточно 100—150 г сухого протравителя с добавлением 0,5—1 л воды, чтобы яд не пылил и лучше прилипал к семенам. Для защиты молодых проростков от почвенных вредителей семена дополнительно опудривают ядохимикатами.

Если семена убирали в сырую, холодную погоду или хранили в холодных амбарах, они прорастают недружно. Такие семена нужно прогреть перед посевом. Для этого их рассыпают слоем 5—7 см на специально подготовленной площадке на открытом воздухе и просушивают 3—4 дня. Если погода плохая, прогревать семена можно в отапливаемых помещениях или в специальных сушилках.

Воздействуя на семена, можно искусственно повысить засухоустойчивость растений. Ученые давно заметили, что растение, однажды перенесшее засуху, повторно переносит ее легче. Но лучше, если действию засухи подвергаются не взрослые растения, а набухшие, чуть наклюнувшиеся семена. Для этого достаточно их подсушить. Метод такого предпосевного закаливания был применен во многих хозяйствах, в том числе в засушливом Казахстане. Урожайность закаленных растений (пшеница, ячмень, сахарная свекла, подсолнечник и др.) была выше, чем растений, не прошедших закалку.

Обработкой семян можно воспитывать у растений устойчивость и к низким температурам. При воздействии пониженных температур (от $+2^\circ$ до -2°) на набухшие семена теплолюбивых овощных культур (огурцы, томаты и др.) вырастающие из них растения хорошо переносят поздние весенние заморозки.

Выдерживая семена в слабых растворах солей, можно повысить солеустойчивость растений, выращиваемых из таких семян. Закаливание можно сочетать с обработкой семян растворами солей микроэлементов. Микроэлементы содействуют также повышению холодоустойчивости и засухоустойчивости растений.

Очень много обещают опыты с обработкой семян различными стимуляторами, которые активизируют жизненные процессы растений. От этого усиливается рост, ускоряется развитие и в конечном счете повышается урожай растений. Установлено, что такое стимулирующее действие оказывает обработка семян разведенным раствором янтарной кислоты (20—25 г на 1 л воды).

Мелкосемянные культуры (лук, морковь и др.) лучше высевать в дражированном виде. Для этого семена обволакивают при помощи клейкого раствора порошком торфа или перегноя с добавлением удобрений, протравителей, стимуляторов роста. Дражированным семенам придается шарообразная форма, благодаря чему они легко высеваются.

Итак, для посева нужно оставлять сортовые, хорошо очищенные семена, крупные, с отличной всхожестью. Перед посевом семена должны быть соответствующим образом обработаны в зависимости от свойств культуры и условий, в которых выращивают растения. И если такие семена посеять вовремя, в хорошо подготовленную и удобренную почву, можно ждать обильного урожая.

Зерновые хлебные культуры

К зерновым культурам относятся те растения, которые возделывают ради их семян, или зерен. Эти культуры разделяют на две группы. Одну группу составляют так называемые *зерновые хлебные культуры:* пшеница, рожь, ячмень, овес, просо, кукуруза, рис и сорго. Все они из ботанического семейства злаковых. Сюда относят и несколько растений из других семейств, например гречиху из семейства гречишных. К другой группе относят *зерновые бобовые культуры:* сою, фасоль, горох, кормовые бобы, нут, чину, чечевицу, люпин и некоторые другие. О них вы прочтете в следующей статье.

Зерновые хлебные растения дают нам важнейшие продукты питания. Их зерна размалывают и приготовляют муку, из которой выпекают хлеб, из зерен варят кашу, заменяющую хлеб. Зерно — ценный корм для сельскохозяйственных животных.

По величине посевной площади зерновые хлебные культуры занимают в мировом земледелии первое место. В большинстве земледельческих стран они основа всего сельскохозяйственного производства.

Пшеница

Одна из наиболее древних зерновых культур — *пшеница.* Зерна ее содержат 65—70% крахмала и до 20% белка. Из пшеничной муки выпекают лучший в мире хлеб. Пшеница издавна главная хлебная культура в Европе. Постепенно она заняла большие площади и в Америке, Австралии, немало ее сеют также в Азии и Африке. Сейчас это самая распространенная культура в мире.

Известно более 20 видов пшеницы. Наиболее древними считаются *пленчатые, или полбяные, пшеницы.* Основная их особенность — ломкий колос, который при созревании распадается на колоски. Колоски содержат зерна, одетые в цветковые и колосковые чешуи. Чтобы освободить зерна от этих чешуй, нужно затратить дополнительный труд. Но зато полбяные пшеницы очень нетребовательны. Они дают урожаи (хотя и невысокие) даже на почвах малоплодородных.

С улучшением приемов земледелия и повышением плодородия почвы на смену полбяным пшеницам пришли *голозерные пшеницы,* более высококачественные и культурные, но и более требовательные к плодородию почвы. Колос этих пшениц не ломкий, при обмолоте колосьев зерна легко освобождаются от цветковых и колосковых чешуй и становятся как бы голыми. Видов голозерных пшениц больше, чем полбяных, самые ценные и наиболее распространенные из них *мягкая пшеница* и *твердая пшеница,* занимающие более 98% всех посевов этой культуры. Мягкая пшеница распространилась по всем континентам земного шара. Твердая пшеница требовательнее к теплу и потому возделывается только в более южных районах.

У мягкой пшеницы есть *озимые* и *яровые* сорта. Озимые сорта для своего нормального развития должны пережить период пониженных температур, без чего они не будут колоситься. Поэтому озимые сорта высевают осенью. Срок посева пшеницы зависит от климатических условий каждой зоны. В южных районах нашей страны ее сеют в сентябре или даже в октябре, в более северных — в августе. Этот срок должен быть рассчитан так, чтобы от посева до наступления зимних морозов растения имели возможность развиваться в течение 45—50 дней. За это время зерна озимых сортов прорастают и дают всходы. Молодые растения кустятся и при постепенном понижении температуры осенью закаляются, готовясь к зимним холодам. Перезимовав под снегом, который защищает растения от прямого действия холодного воздуха, озимые весной трогаются в рост, колосятся и созревают летом, образуя в колосьях спелые зерна. Яровые сорта пшеницы высевают обычно ранней весной, когда в почве еще достаточно влаги для прорастания зерен и начального развития растений. Все развитие яровых сортов до созревания зерен проходит в то же лето. У твердой пшеницы преобладают яровые сорта.

Советские селекционеры вывели много прекрасных по урожайности и качеству зерна озимых и яровых сортов пшеницы. Самые распространенные озимые сорта — Безостая 1 и Мироновская 808, которые занимают около 75% площади посевов озимой пшеницы. Из яровых наибольшие площади занимают сорта мягкой пшеницы Саратовская 29, Саратовская 36, а из твердых пшениц — Харьковская 46 и Мелянопус 26.

Сеют пшеницу рядами, с расстояниями около 15 см между ними, а в передовых хозяйствах — узкорядным способом, с расстояниями между рядами 7,5 см. На гектар высевают обычно 5—7 млн. зерен.

Пшеница в земледелии Советского Союза занимает первое место. Озимая пшеница в передовых хозяйствах Северного Кавказа, Украины, Молдавии и других областей дает по 35—40 ц с гектара Яровая пшеница, как правило, менее урожайна, но многие хозяйства добиваются среднего урожая в 25—30 ц. Рекордные урожаи у некоторых передовиков достигают 70—80 ц зерна с гектара.

Пшеница — основная зерновая хлебная культура на земном шаре. *На снимке:* Безостая 1.

Зерновые хлебные культуры: *1* — остистая мягкая пшеница; *2, 3* — твердая пшеница; *4* — безостая мягкая пшеница; *5* — рис; *6* — ячмень; *7* — рожь; *8* — овес; *9* — просо; *10* — сорго; 11 — гречиха.

Творцы растений

А. П. Шехурдин.

Главная продовольственная культура обширной зоны юго-востока Европейской части нашей Родины — яровая пшеница. Для этой зоны нужны очень стойкие к неблагоприятным условиям сорта, засухоустойчивые, а у озимых культур и с высокой зимостойкостью. Ценные сорта яровой пшеницы создал Алексей Павлович Шехурдин.

От правильного подбора исходного материала в значительной мере зависит успех всей многолетней работы селекционера. Поэтому Шехурдин тщательно собирал и изучал образцы местных сортов пшеницы, сортов из других районов, из других стран, выбирал из них растения с наиболее ценными для условий юго-востока свойствами.

Ученый проводил скрещивания внутривидовые, межвидовые (твердая пшеница с мягкой), межродовые (пшеница с рожью), повторные. Он разработал новый, оригинальный метод селекции, получивший название сложной ступенчатой гибридизации. Этот метод давал замечательные результаты, коренным образом преобразуя природу пшеничного растения. Вот в чем он заключается. Часто вновь созданный сорт не имеет некоторых ценных биологических и хозяйственных свойств. Его повторно скрещивают с сортами, обладающими нужными свойствами. Так обогащают сорт, а отрицательные свойства его преодолеваются. Решающее значение при этом имеет правильный подбор родительских форм и умелый направленный многократный индивидуальный отбор созданных гибридных растений с необходимыми полезными свойствами.

Селекционер применял скрещивание географически отдаленных форм яровой пшеницы. Впервые в нашей стране путем скрещивания твердой и мягкой яровой пшеницы Шехурдин создал формы твердой безостой пшеницы.

Сорта, созданные методом сложной ступенчатой гибридизации, значительно более урожайны и обладают ценными биологическими и хозяйственными свойствами: они способны выдерживать суровый климат, имеют хорошие хлебопекарные качества и многие из них относятся к сильным пшеницам-улучшителям. Зерно сильной пшеницы содержит большой процент высококачественной клейковины. Добавят муку из такого зерна к любой другой — и хлеб получается хороший.

Очень высокую оценку такие сорта получили на международном рынке. Среди них Саратовская 29 и Саратовская 36, которые не имеют себе равных в мире по хлебопекарным качествам. Выведенные в Институте сельского хозяйства Юго-Востока сорта яровой пшеницы занимают более 25 млн. га на полях Поволжья, Урала, Западной и Восточной Сибири, Казахстана, что составляет более половины посевов этой культуры в стране.

Алексей Павлович воспитал талантливых учеников. Среди них В. М. Мамонтова, ныне Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии. Она успешно руководит селекционной работой института, цель которой — заменить хорошие сорта яровой пшеницы лучшими. Валентина Михайловна с группой селекционеров совершенствует оригинальные методы селекции Шехурдина. Применяя их, В. М. Мамонтова создала ряд ценных сортов, которые районированы и внедряются на смену устаревшим, — Саратовские 33, 36, 38, 39, 42 и др. В. М. Мамонтова для создания новых сортов яровой пшеницы применяет методы сложной ступенчатой гибридизации в сочетании с направленным многократным отбором. При подборе родительских пар она использовала отечественные и зарубежные сорта из мировой коллекции ВИРа. Мамонтова применяла скрещивание географически и экологически отдаленных форм и гибридов первого поколения. Для скрещивания она использует сорта карликовой пшеницы из Мексики, США и других стран. Эти методы позволяют успешно управлять развитием у растений желаемых свойств.

Селекционеры работают над созданием сортов более интенсивного типа и рекомендуют возделывать их на высоком агротехническом фоне, где наиболее полно проявляются потенциальные возможности сорта

Творцы растений

П. П. Лукьяненко.

На Северном Кавказе, в Украинской ССР и других южных районах нашей страны широко возделывается озимая пшеница. Селекционеры В. Я. Юрьев, П. П. Лукьяненко, Ф. Г. Кириченко, А. А. Горлач, В. Н. Ремесло и другие создали много ценных сортов этой пшеницы.

Дважды Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии академик Павел Пантелеймонович Лукьяненко создал сорта озимой пшеницы, приспособленные к природным условиям Северного Кавказа, высокоурожайные, переносящие умеренные зимние холода и засуху, не боящиеся болезней и вредителей. Эти пшеницы почти не полегают и, что важно, имеют высокие хлебопекарные качества. Среди них замечательный сорт — Безостая 1. По урожайности, устойчивости к полеганию и повреждению болезнями и вредителями, а также по хлебопекарным качествам это непревзойденный сорт озимой пшеницы. Безостая 1 — сильная пшеница: мука этого сорта в смеси с мукой сортов низких хлебопекарных качеств дает хороший хлеб. У этой пшеницы невысокая прочная солома, что очень важно при возделывании ее на высокоплодородных почвах, а также в условиях орошения. В богарных, неполивных условиях урожай ее достигал более 70 ц с гектара, а при орошении — 95 ц.

Сорт Безостая 1 получил высокую оценку на международном рынке за высокое качество муки. Этот сорт и другие сейчас возделываются не только в нашей стране, но и в Болгарии, Венгрии, Румынии, Югославии и других странах, где они занимают около 4 млн. га.

Районированы и новые сорта — Аврора и Кавказ, выведенные индивидуальным отбором из созданного селекционером гибрида, в котором участвовал сорт Безостая 1. Это сорта невосприимчивые к болезням, устойчивые к полеганию, по зимостойкости близкие к сорту Безостая 1, с хорошими хлебопекарными качествами. По урожайности они превышают даже Безостую 1 на 7—10 ц с гектара и больше. Оба сорта широко районированы и быстро внедряются в производство. Районированы новые сорта — Безостая 2 и зимостойкий сорт Краснодарская 39.

Огромный вклад в селекцию озимой пшеницы внес селекционер Василий Николаевич Ремесло. Его сорта получили широкое распространение не только на Украине, где работает селекционер, но и во многих зонах страны, особенно в РСФСР, там, где нужны зимостойкие сорта. Метод селекции В. Н. Ремесло оригинальный, его сущность в направленном изменении сортов яровой пшеницы в озимую. Осенью 1949 г. селекционер посеял 4 сорта яровых, из них сохранилось 9—12% растений с расшатанной наследственностью. Следующей осенью были посеяны семена сохранившихся растений. Через год все повторилось снова. А через 4 года яровая пшеница стала озимой с высокой зимоустойчивостью. В дальнейшем селекционер проводил направленный отбор из многих тысяч растений. Полученный материал использовался и для дальнейших скрещиваний. Так появились знаменитые Мироновские сорта, которыми засеваются сейчас миллионы гектаров. Среди них Мироновская 808 — среднеспелый сорт, зимостойкий, с высокими хлебопекарными качествами. Получил распространение этот сорт и в других социалистических странах. В 1970 г. районирован новый сорт Мироновская юбилейная с ценными свойствами, он дал на сортоучастке невиданный в стране урожай — 100,3 ц с гектара! В государственном испытании есть новые сорта В. Н. Ремесло, уже районирован интересный сорт Ильичевка.

Герой Социалистического Труда, лауреат Ленинской премии Федор Григорьевич Кириченко более 30 лет занимается селекцией озимой пшеницы во Всесоюзном научно-исследовательском селекционно-генетическом институте в Одессе. Здесь он создал ряд ценных зимостойких сортов озимой пшеницы экологического степного типа (Одесская 3, Одесская 16, Одесская 26, Прибой). В степных районах юга Украины обычно бывают суровые малоснежные зимы с сильными морозами и оттепелями. Лето здесь часто засушливое, кроме того, растения страдают от разных видов ржавчины.

Ф. Г. Кириченко создал сорта, устойчивые к морозам и засухе, стойкие против ржавчины и с хорошим качеством зерна. Новый сорт Прибой районирован для степной зоны. Кириченко создал для степных районов Украины сорт твердой озимой пшеницы Новомичуринка.

Рис

Вторая по распространенности в мире зерновая хлебная культура — *рис*. Народы многих стран Азии питаются главным образом рисом. Но немало его возделывают и в Европе, Африке, Америке. 93% мировой площади посевов риса приходится на Азию.

Родиной риса считаются Индия и Индокитай. Здесь и сейчас встречается много диких видов — прародителей культурного риса. Рис — исключительно теплолюбивое и влаголюбивое растение, и поэтому он мог быть окультурен только там, где очень тепло и выпадает много дождей. Много позднее, когда человек научился строить оросительные системы, культура риса стала распространяться сначала в долинах крупных рек. Затем рис проник в соседние страны Азии. В Африку он был занесен арабами в VII столетии, после покорения ими Египта. В начале VIII в. арабы, завоевав Испанию, стали возделывать рис и здесь. Это были первые посевы риса в Европе. В XVII в. рис проник сначала в Северную, а затем в Южную Америку. В СССР наиболее древние районы рисосеяния — Средняя Азия и Закавказье, куда культура риса пришла, по-видимому, из Персии (Иран).

Зерна риса, очищенные от одевающих их чешуй, содержат много ценных и легко усваиваемых человеческим организмом питательных веществ. В них около 75—76% крахмала, 7—8% белков, 4% сахара и 1% жира. Очищенные зерна полируют для удаления зародыша и оболочки и получают высокопитательную крупу. Однако люди, которые едят преимущественно рис, часто заболевают тяжелой болезнью. Причина этого — недостаток витамина B_1 в полированной рисовой крупе (этот витамин содержится преимущественно в оболочках зерна, которые удаляются при полировке).

Из зерен риса приготовляют также крахмал и сахар. Из отходов, полученных при полировке зерен, вырабатывают тончайшие сорта пудры. Рис используется в различных кондитерских изделиях и для получения спирта. Высоко ценится прочная рисовая солома. Из нее изготовляют циновки, корзины, шляпы, сандалии, а также высшие сорта бумаги и картона.

В наше время рис почти во всех странах возделывается при искусственном орошении. Поля, предназначенные для посева этой культуры, окружают невысокими валами и заливают водой. Зерна риса высевают до затопления полей или же прямо в воду. Во многих странах сначала выращивают на грядках рисовую рассаду, затем рассаду высаживают на затопленных полях. Таким образом в южных странах получают с одного поля два урожая зерна риса в год.

Наши селекционеры вывели ряд ценных и урожайных сортов риса.

Возможности для рисосеяния у нас очень велики, особенно в районах гидротехнических сооружений на Волге, Дону, Днепре, Кубани, Тереке, Или, Амударье, Сырдарье и на Дальнем Востоке.

Кукуруза

Пшеница — главная хлебная зерновая культура в Европе, рис — в азиатских странах, а на американском континенте до открытия Америки европейцами единственной хлебной культурой была *кукуруза*. Она и сейчас наиболее широко распространена в странах Америки.

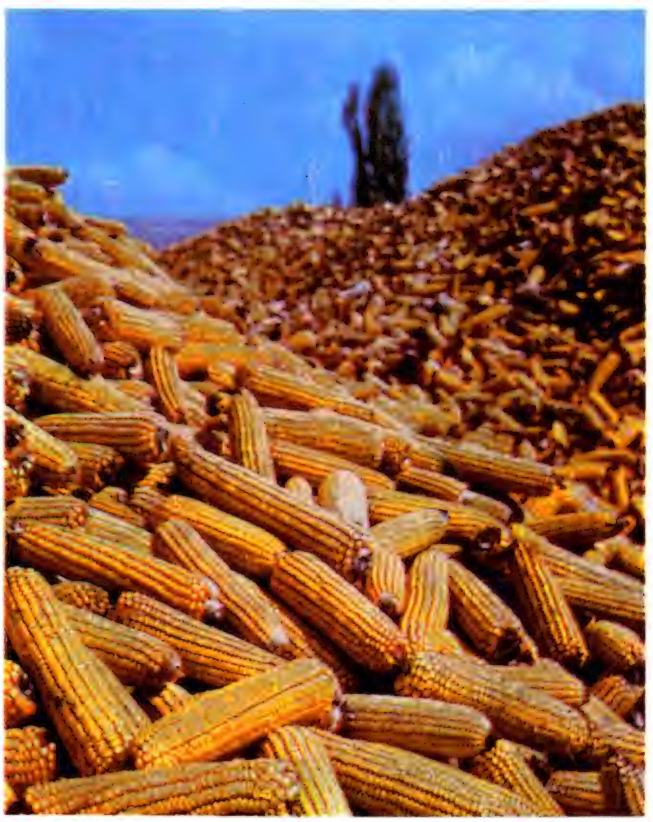
Родиной кукурузы считается Южная и Центральная Америка. Здесь впервые были окультурены ее дикие родичи. Но прошли тысячелетия, прежде чем кукуруза приобрела современный вид и распространилась на юг и на север. Под влиянием человека древнейшие формы этого растения настолько изменились, что установить ее дикорастущих предков пока не удалось.

Наиболее ранние формы кукурузы, как и пшеницы, были пленчатыми, т. е. зерна их были закрыты чешуями. Об этом свидетельствуют археологические раскопки в пещере Летучей мыши в штате Нью-Мексико, США, где когда-то жили древние земледельцы. Самые глубокие слои содержали остатки наиболее древних форм кукурузы, а самые верхние — формы, наиболее близкие к современным. По ним можно было проследить историю кукурузы и ее изменения на протяжении почти 4 тыс. лет. Кукуруза была основной пищей индейцев. Из зерен готовилась жидкая каша — атолли. Крупные зерна некоторых сортов поджаривались целиком. Из пыльцы цветков приготовляли питательный суп.

Считают, что впервые кукурузу привез из Америки в Испанию Христофор Колумб в 1493 г. Жители Гаити, у которых она была взята, называли кукурузу маисом. Под этим названием она и появилась в Европе. Из Испании кукуруза попала в Южную Францию, Италию, в страны Балканского полуострова, Турцию и, наконец, в XVII в. в Западную Гру-

Кукуруза: *1* — верхняя часть стебля с мужскими цветками и развивающимся початком; *2* — придаточные корни; *3* — мужской цветок; *4* — женский, или пестичный, цветок; *5* — семя.

Вверху — зрелый початок кукурузы.
Внизу — собранные початки.



Уборка кукурузы.

зию. Из Турции она проникла и в Молдавию, а затем на Украину и Северный Кавказ.

В наше время во всем мире кукуруза занимает свыше 100 млн. га. Первое место по производству кукурузы на зерно принадлежит США.

Кукуруза славится своими ценными пищевыми и кормовыми качествами. Зерна ее содержат около 70% крахмала, 10—12% белка, 6—8% масла. Из них изготовляют муку, крупу, масло, различные сорта крахмала и сахара, сиропы, этиловый спирт, всевозможные консервы, кукурузные хлопья, воздушную кукурузу и т. п. Зеленые стебли и листья — хороший корм для скота. На зиму их силосуют. Ценный корм и зерна кукурузы. Из сухих стеблей и очищенных от зерен початков вырабатывают бумагу, изоляционные прокладки, бутиловый спирт, различные медицинские препараты.

Кукуруза теплолюбива. На зерно ее можно возделывать в южных районах, до центральной черноземной области включительно. В более северных областях ее выращивают для получения зеленой массы, которую силосуют.

Кукуруза — пропашная культура. Она высевается либо рядами, с расстояниями между ними 60—70 см, либо гнездами. Такие широкие интервалы между рядами позволяют при уходе за посевами кукурузы проводить междурядную обработку почвы — пропашку, которая уничтожает сорняки и облегчает доступ кислорода к корням. При квадратно-гнездовом посеве пропашку можно делать в двух направлениях — продольном и поперечном, что дает еще больший эффект. Обычно проводят две пропашки посевов кукурузы, но если необходимо, то и больше.

Если кукуруза возделывается на зерно, в каждом гнезде оставляют по два растения, а если на силос — четыре и больше. Часто кукурузу сеют гибридными семенами, полученными в семеноводческих хозяйствах от скрещивания двух различных сортов или специально подготовленных линий, которые несколько лет до скрещивания заставляли самоопыляться. Из гибридных семян получаются более мощные расте-

Творцы растений

Зерно и зеленая масса кукурузы — очень ценный корм для животных. В нашей стране посевы кукурузы занимают более 20 млн. га. В 1963 г. за создание высокопродуктивных гибридов кукурузы присуждено звание лауреата Ленинской премии советским селекционерам Б. П. Соколову, М. И. Хаджинову, Г. С. Галееву, В. Е. Козубенко и А. С. Мусийко. Созданные ими гибриды кукурузы дают урожай выше на 30% и более, чем исходные сорта. Ученые разработали методику производства гибридных семян кукурузы на стерильной основе (см. ст. «Новые пути в селекции растений»), что позволяет выращивать гибридные семена без обрывания метелок, дает большую экономию в затрате ручного труда на семенных посевах и значительно удешевляет стоимость выращиваемых семян.

Селекционеры создали и высоколизиновые гибриды кукурузы. В их зерне содержится больше протеина и незаменимых аминокислот (лизин, триптофан), что значительно повышает его кормовую ценность.

ния, урожай зерна и зеленой массы повышается на 20—25%.

Кукуруза — высокоурожайная культура. Отдельные передовики-кукурузоводы получают по 70—100 ц и более зерна с гектара.

Ячмень, овес и рожь

К древнейшим зерновым культурам относится и *ячмень*. Впервые его начали возделывать в Малой Азии, Иране, Афганистане, Средней Азии и некоторых других областях. Здесь из размолотых зерен ячменя пекли хлебные лепешки или готовили кашу. Да и в наше время на Крайнем Севере и высоко в горах, где нельзя вырастить ни пшеницы, ни ржи, скороспелый ячмень служит человеку основным хлебом.

Из зерен ячменя приготовляют перловую и ячневую крупу, ячменный кофе. Вытяжки из пророщенных зерен ячменя применяются в полиграфической, кожевенной, текстильной и других отраслях промышленности. Больше всего ячменя идет для приготовления пива и на корм сельскохозяйственным животным, особенно свиньям.

Создано много озимых и яровых сортов ячменя. Озимые сорта возделываются в странах с теплыми зимами, а у нас — только на юге (Закавказье, Средняя Азия, юг Украины). В Советском Союзе господствует яровая культура ячменя. Возделывается ячмень так же, как озимые и яровые сорта пшеницы.

Зерно *овса* — очень ценный корм, особенно для лошадей. Хорошим кормом служат зеленые растения и овсяная солома. Из зерен овса приготовляют также много пищевых продуктов: овсяную крупу и муку, толокно, геркулес, галеты, кофе и др.

Видов овса несколько, один из них, самый распространенный,— овес посевной. Это сравнительно молодая зерновая культура, возникла она из сорных овсов, засорявших более древние культуры — пшеницу (полбу) и ячмень. В суровых условиях севера или в горных районах пшеница и ячмень оказывались менее устойчивыми и постепенно вытеснялись засорявшим их нетребовательным овсом.

Своим происхождением напоминает овес и другая хлебная культура — *рожь*. Она тоже произошла от сорняка — дикорастущей ржи, засорявшей посевы озимой пшеницы. В горных районах она вытеснила более требовательную и менее холодостойкую пшеницу; со временем рожь стали возделывать в чистом виде. На европейские равнины рожь была занесена вместе с пшеницей из Юго-Западной Азии. Здесь эта устойчивая к суровым зимам и ценная хлебная культура заняла видное место. Ведь из ржаной муки приготовляют хороший хлеб.

Солома ржи используется как корм, на подстилку животным, для изготовления бумаги, корзин, шляп и т. п.

В Советском Союзе возделываются преимущественно озимые сорта ржи. Среди них лучшие — Харьковская 55 и Харьковская 60, Белта, Гибридная 2, Вятка. Приемы возделывания ржи такие же, как и озимой пшеницы.

Просо и сорго

К ценным крупяным культурам относится *просо*. Культура проса возникла давно, за несколько тысячелетий до нашей эры, в странах Восточной Азии (Китай, Корея). Известны два основных зерновых вида проса — просо метельчатое и просо головчатое, или чумиза. Зерна обоих видов, освобожденные от покрывающих их цветковых пленок, называют пшеном или пшенной крупой. Из них варят кашу. Пшено очень питательно: оно содержит около 60% крахмала, 15—16% белка и 2—2,5% жира.

Главное достоинство проса — его высокая засухоустойчивость, оно хорошо растет в засушливых районах юга и юго-востока СССР.

Просо — яровая культура. Возделывается просо обычным рядовым посевом, а на засоренных землях как пропашная культура — с широкими междурядьями.

Другая засухоустойчивая зерновая культура — *сорго*. Видов сорго несколько, но все они возделываются преимущественно на корм скоту. Только на родине сорго, в Африке, из размолотых зерен пекут хлебные лепешки. За исключительную устойчивость к засухе и очень экономное расходование почвенной воды сорго называют «верблюдом растительного мира».

По внешнему виду сорго напоминает кукурузу. На верхушке высоких стеблей образуются метелки, в цветках которых развиваются зерна. Кормом служат зерна сорго, зеленые растения и даже сухие стебли. Приемы возделывания сорго такие же, как и кукурузы.

Наиболее широко сорго возделывается во многих странах Африки, в Индии, Пакистане и Китае.

В СССР площади посевов сорго пока невелики, но они могут быть расширены в засушливых районах. Таковы восемь основных зерновых хлебных культур, принадлежащих к семейству злаковых.

Гречиха

Культура *гречихи* возникла на западных склонах Гималаев и отсюда проникла в Восточную Азию и на Запад. В Россию гречиха, по-видимому, была завезена в XIII в. из Азии татарами. Вероятно, поэтому ее у западных славян и прибалтийских народов называют татаркой.

Гречневую кашу, вкусную и питательную, обычно предпочитают другим. Гречневая крупа содержит около 70% крахмала, 11—12% белка и 2—2,5% жира. Она богата также железом, фосфором, кальцием, органическими кислотами (лимонной, щавелевой и яблочной) и витаминами B_1 и B_2. Из листьев гречихи получают рутин — вещество, укрепляющее стенки кровеносных сосудов. Гречиха — прекрасный медонос, с которого пчелы собирают много нектара.

Советскими селекционерами выведено несколько отличных по качеству и урожайности сортов гречихи. Грехича чувствительна к заморозкам и высевается весной после посева ранних яровых культур — пшеницы, ячменя, овса. Возделывается она обычно как пропашная культура. Цветки ее опыляются пчелами. Поэтому в посевы гречихи в период цветения полезно вывозить по 2—3 улья на гектар. Урожаи гречихи колеблются по годам в зависимости от погоды. В хороших условиях они достигают 25—26 ц с гектара.

Зерновые бобовые культуры

К этой группе культур относятся растения из ботанического семейства бобовых, которые возделываются ради семян, содержащих много белка. А белок — важнейшая составная часть нашей пищи и кормов для скота и птицы. Зрелые семена гороха содержат от 22 до 34% белка, нута — до 30%, кормовых бобов — от 24 до 27%, фасоли — около 25%, а зерно разных сортов сои — от 24 до 45% белка. Очень богаты белком также листья и стебли бобовых растений, это отличный корм для крупного рогатого скота. Лучший концентрированный корм для всех видов животных — смесь из зерна бобовых и злаковых растений. Лучшие грубые корма дают смешанные посевы бобовых и злаковых культур. В чистых (одновидовых) посевах зернобобовые выращивают главным образом для получения пищевых продуктов.

На корнях бобовых растений поселяются азотфиксирующие клубеньковые бактерии (см. стр. 68). Поэтому бобовые — хорошие предшественники для всех культур в севообороте. В мировом земледелии зерновые бобовые занимают около 11% площади посевов зерновых культур.

Рассмотрим важнейшие зернобобовые культуры.

Горох — одно из самых древних культурных растений. Он возделывался еще в каменном веке. Зрелые семена гороха содержат 22—34% белка, 20—48% крахмала, 4—10% сахара и около 1% жира.

Обыкновенный посевной горох в диком состоянии неизвестен. В отличие от других бобовых в ботаническом роде гороха всего лишь несколько видов, но сортов в каждом виде очень много. Все сорта гороха подразделяются на лущильные, используемые на зерно, и сахарные, которые консервируют или едят в свежем виде.

Основная зернобобовая культура в Советском Союзе — горох посевной. Граница его распространения на севере совпадает с границей земледелия, на юге доходит до субтропических районов. Наиболее благоприятны для гороха северо-восточная часть центрально-черноземной зоны и нечерноземная полоса Европейской части СССР, бóльшая часть территории Западной и Восточной Сибири, горные и высокогорные районы Северного Кавказа, Закавказья и Киргизской ССР.

Горох — растение влаголюбивое, он хорошо растет на почвах, богатых известью, но не выносит солонцеватых, кислых и заболоченных почв. Всходы гороха могут выдерживать кратковременные заморозки до −4°. Высевают его одновременно с ранними яровыми зерновыми злаками.

Горох сильно страдает от сорняков, поэтому лучшие предшественники для него — пропашные культуры или озимые хлеба. В то же время горох — сам лучший предшественник для многих культур. При

правильной агротехнике горох дает до 35—40 ц зерна с гектара.

Под названием *фасоль* объединяют множество ботанических видов растений из рода фасоль, которые растут главным образом в тропиках. Всего на земном шаре около 230 видов фасоли. Из них около 20 — культурные. В СССР возделывается 7 видов фасоли: обыкновенная, тепари, лунообразная (лима), многоцветковая, маш, коровий горох и фасоль угловатая. В южных районах фасоль возделывается в основном на зерно, в северной части СССР — как овощное растение, для получения лопаток, которые консервируются или употребляются в пищу в отваренном, жареном и даже сыром виде.

Фасоль, так же как и горох, возделывается очень давно. Это одно из трех древнейших культурных растений Южной Америки. В Перу при раскопках была найдена мумия, в руках у нее были зажаты початки кукурузы, а в рот вложены комочки хлопкового волокна и семена фасоли. В Европу фасоль привезли испанцы после открытия Америки. В Россию это растение впервые попало в XVII в.

Задолго до открытия Америки фасоль была известна как культурное растение на Дальнем Востоке, в Индии, Корее, Японии и других странах. У видов этой фасоли семена значительно мельче, чем у американских, и бобы несколько другой формы, но их зерна также богаты белковыми веществами. Азиатские виды фасоли до сих пор возделываются на востоке и юге Азии.

Из видов фасоли американского происхождения наибольшее хозяйственное значение имеет фасоль обыкновенная — самая богатая белками, углеводами и жирами. В наше время этот вид в диком состоянии неизвестен. Фасоль тепари, или остролистная, отличается засухоустойчивостью; в диком состоянии она встречается в перелесках и кустарниках Мексики и Аризоны. Фасоль лунообразная очень теплолюбива. Высота отдельных растений вьющихся форм этого вида достигает во влажном тропическом климате 15 м. Дикорастущая лунообразная фасоль встречается на Антильских островах, в Центральной и Южной Америке. Фасоль многоцветковая преимущественно вьющаяся, слабоветвящаяся. Возделывается эта фасоль на зерно и как овощное растение; кроме того, используется на силос и как зеленое удобрение. Цветки у нее ярко-красные, крупные и очень красивые, эта фасоль часто служит декоративным растением. В диком состоянии многоцветковая фасоль произрастает в Мексике и Гватемале.

Из видов фасоли азиатского происхождения наибольшее хозяйственное значение имеет маш — однолетнее культурное растение, в диком состоянии неизвестное. Культивируется маш в Индии, Китае, Корее и Японии. В Советском Союзе этот вид фасоли возделывается на Дальнем Востоке и в Среднеазиатских республиках, где маш — основное бобовое продовольственное растение. Семена его богаты белком (около 25%), углеводами (свыше 50%) и жирами (1,5%). При выращивании на зеленое удобрение маш — хороший предшественник для хлопчатника.

Из всех зернобобовых растений первое место в мировом сельскохозяйственном производстве принадлежит *сое*. Ее посевы на земном шаре занимают свыше 11 млн. га, тогда как, например, мировая посевная площадь гороха около 7 млн. га, фасоли — 7,5 млн. га. Соя — древнейшее культурное растение Китая. В СССР ее возделывают на Дальнем Востоке, в Западной Грузии, на Украине, Северном Кавказе и в Молдавии.

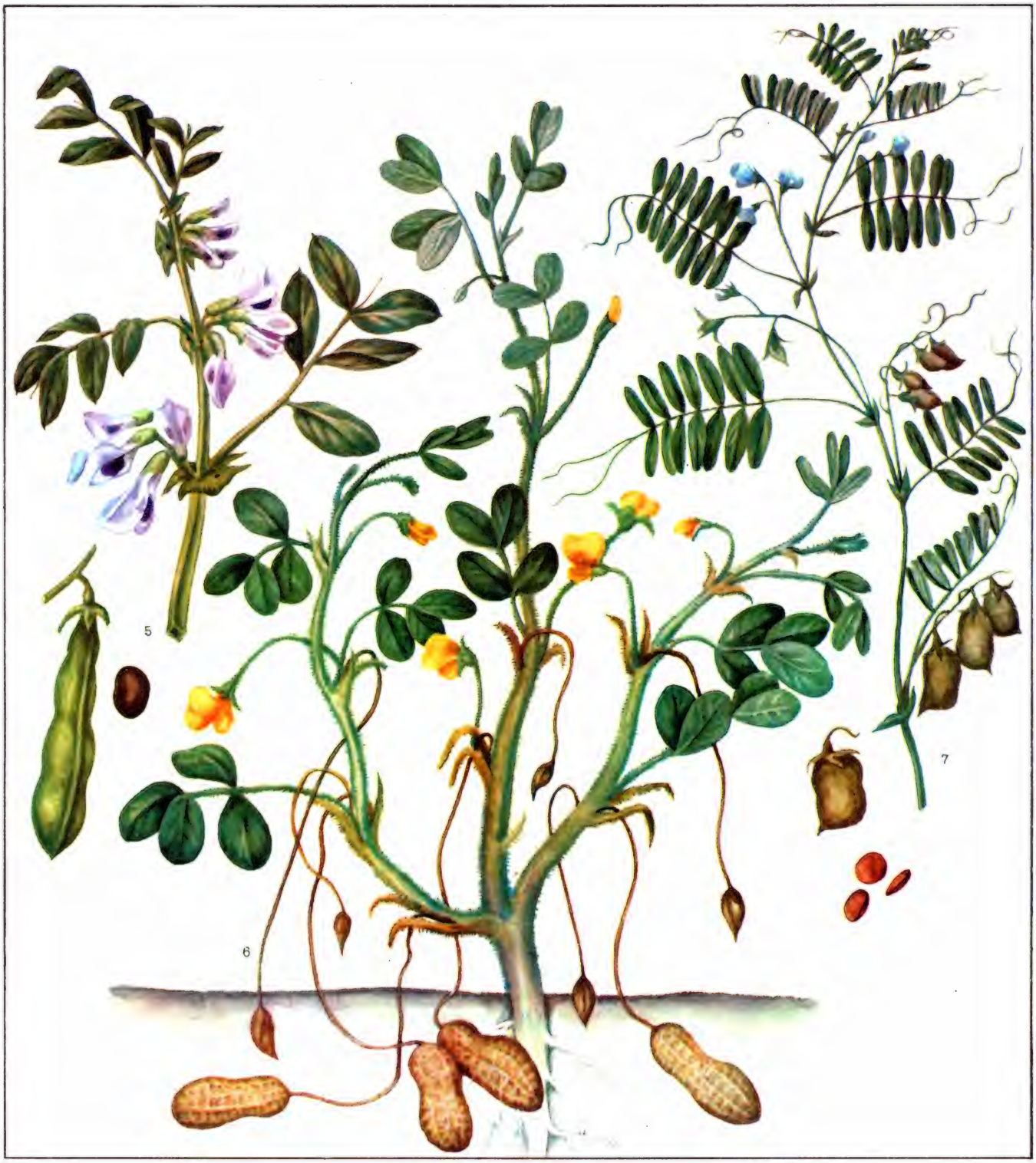
Известно около 10 тыс. сортов культурной сои, в диком состоянии соя не найдена. Зерно сои содержит 24 — 45% белка, 13 — 27% жира и 20 — 32% крахмала. По качеству соевый белок близок к животному. Масло, полученное из соевых семян, отличается высокой калорийностью. После рафинирования (специальной очистки) соевое масло используется для производства маргарина. В смеси с льняным маслом оно применяется в лакокрасочной промышленности, из него изготовляются тонкие смазочные масла, глицерин. Отходы, получаемые при изготовлении соевого масла, — жмых — широко используются в промышленности. Из жмыха делают клей для изготовления фанеры. Применяют его и в производстве пластмасс. Соевая мука в смеси с пшеничной идет на кондитерские изделия: печенье, соевые конфеты. Кроме того, из нее изготовляют молоко, которое может быть переработано в сыр и казеин. Правильно приготовленное соевое молоко очень питательно. Приготовление из сои молока и сыра было известно еще в глубокой древности. Из сои получают множество разнообразных лекарственных препаратов.

Нут — самое засухоустойчивое растение из всех зернобобовых. Его даже называют «горохом засушливых стран». Возделывают нут главным образом в Южной Азии и в засушливых районах Средиземноморья. На долю Индии, Бангладеш и Пакистана приходится до 90% его посевов. По мировой посевной площади нут среди зернобобовых стоит на втором месте после сои (10 млн. га). Дикорастущий нут неизвестен.

Семена нута содержат до 30% белка, до 60% углеводов и около 8% жира. Они используются как составная часть в консервах, колбасах и макаронных изделиях. В восточных странах сваренные, а затем поджаренные бобы нута продают как лакомство.

Зерновые бобовые культуры: *1* — горох, *справа* — плод и семя; *2* — фасоль обыкновенная, *слева* — плод и семя; *3* — соя; *4* — нут, *слева* — плод и семя;

5 — конские бобы, *внизу* — плод и семя; *6* — арахис; *7* — чечевица, *внизу* — плод и семена.



На территории СССР (в Средней Азии и в Восточном Закавказье) нут культивируется с давних времен, а в наше время вводится в севообороты на Северном Кавказе, в Нижнем Поволжье и в засушливых районах Украины, а также в целинных районах Казахстана. Всходы нута переносят заморозки до −6°. При раннем посеве и тщательном уходе нут дает высокие урожаи — до 32 ц с гектара.

Чечевица известна с глубокой древности. Она возделывалась в древнем Пенджабе, в Малой Азии, Средиземноморье и в Древнем Египте. Ее знали до нашей эры в Греции и Риме. В России чечевица известна с XIV в. В настоящее время она возделывается почти во всех странах Европы, Азии, Латинской Америки. В Советском Союзе наибольшие посевные площади под чечевицей заняты в центрально-черноземной полосе, на правобережье Волги и на Украине. Пищевые сорта крупносемянной, или тарелочной, чечевицы по вкусу и питательности занимают одно из первых мест среди зернобобовых. Дикие виды чечевицы не найдены.

Мелкосемянные сорта — ценный корм для скота, особенно для свиней. В корм идет также чечевичная солома и мякина.

Конские бобы названы конскими неудачно: это растение культивируется для получения пищевых продуктов, а не для скармливания скоту. Его возделывают во многих странах Европы и Азии, в Мексике и Австралии. В СССР конские бобы сеют в Грузии, на Правобережной Украине и в Белоруссии.

На корм скоту выращиваются *кормовые бобы*. Они в несколько раз мельче конских, отличаются от них и по цвету: первые более светлых тонов, вторые совершенно черные.

К зерновым бобовым относятся также травянистые растения *люпин* и *вика*.

У люпина очень много белка и в семенах и в зеленых частях растения. В его зернах много масла, но оно горькое и в пищу не годится. Главное назначение посевов люпина — зеленое удобрение. В сельском хозяйстве используют в основном три вида люпина: белый, желтый и узколистный, или синий. Все части люпина содержат вредные вещества — алкалоиды. В наше время селекционеры уже вывели безалкалоидные сорта люпина. Например, в Украинском институте земледелия выведен быстрорастущий безалкалоидный сорт люпина, который можно использовать на корм скоту.

Арахис, или *земляной орех*, возделывают для получения растительного масла. В семенах арахиса его от 44 до 56,5%. В среднем тонна шелушеных семян арахиса дает 270 кг масла очень высокого качества. Арахисовое масло применяется в консервной и кондитерской промышленности. Семена арахиса используются также при изготовлении шоколада. Поджаренные семена в раздробленном или размолотом виде включаются в состав многих кондитерских изделий — пирожных, тортов, конфет, печенья.

У арахиса цветки надземные, но урожай приходится выкапывать из земли. Цветки арахиса распускаются у самой почвы, и после оплодотворения завязь зарывается в землю на глубину 8—10 см. Там из завязи развивается плод. Ученые предполагают, что у арахиса такие удивительные свойства выработались в далеком прошлом, потому что рос он в крайне засушливых тропических областях, где слишком много солнечного света. Родина арахиса — Южная Бразилия, Уругвай и Парагвай. Больше нигде в мире он в диком виде не встречается. Возделывается арахис в Америке, Азии, Африке и Европе.

Последние достижения физики, химии, общей биологии, применение новейших методов исследования — меченых атомов, ионообменных смол, хроматографии — позволили открыть еще одну замечательную страницу в биологии зернобобовых культур. Оказывается, в смешанных и уплотненных посевах с другими культурами зернобобовые подкармливают своих соседей физиологически активными веществами (например, витаминами) и азотом, которые выделяются корневой системой зернобобовых непосредственно или при посредстве клубеньковых бактерий. Это значительно повышает урожай с единицы площади посева и улучшает его качество.

Зернобобовые культуры еще не раскрыли всех своих тайн. Нет сомнения в том, что они будут раскрыты и использованы человеком.

Картофель

Из какого еще продукта можно приготовить столько вкусных и полезных блюд, как из картофеля! Картофель всегда занимает одно из первых мест на нашем столе — и вареный, и жареный, и мятый с маслом, сливочным или подсолнечным, с молоком. Картофель — прекрасный гарнир к мясу и рыбе. Без картофеля и суп не тот. Картофельная мука идет в пищу, ею крахмалят белье. Из картофеля вырабатывают спирт, а из спирта получают синтетический каучук и другие изделия; спирт широко применяется в медицине и парфюмерии. Картофель имеет большое кормовое значение.

Но таким универсальным пищевым и техническим продуктом картофель стал сравнительно недавно. Лет 200 назад в Европе мало кто знал о нем. Родина картофеля — Центральная и Южная Америка. В Андах на высоте от 500 м до 4,5 км растут в диком состоянии почти все известные виды картофеля. Индейские племена ввели его в культуру в незапамятные времена, задолго до появления в Америке европейцев. В XVI в. двинулись из Испании в Южную Америку завоеватели — конкистадоры. В поисках золота они переплывали на своих каравеллах океан. Испанские солдаты грабили и убивали мирных жителей Америки — индейцев. Богатства Южной и Центральной Америки хлынули в Европу. Но испанские завоеватели, нагружавшие свои каравеллы золотом и серебром, не подозревали, что самым ценным грузом на их кораблях были скромные «плоды земли» — клубни картофеля, которые они брали в дорогу. Ценность всех этих груд золота покажется ничтожно малой, если сравнить ее с той пользой, которую принес человечеству картофель.

В Европу картофель был ввезен в XVI в., но до XVIII в. оставался малоизвестным. Долгое время картофель был большой редкостью и считался деликатесом. Его ели лишь в богатых домах. А придворные дамы украшали свои прически цветками картофеля. В Италии картофель называли «тартуфоли». От этого слова и происходит название «картофель». В Россию картофель был завезен, вероятно, при Петре I. Уже в первой половине XVIII в. его выращивали на крестьянских огородах и некоторые помещики включали картофель в состав оброка. Во второй половине XVIII в. картофель проник в Восточную Сибирь и успешно возделывался даже на Камчатке и Аляске. Теперь на земном шаре картофель занимает по площади одно из первых мест среди других сельскохозяйственных культур.

У нас в СССР картофель — самая распространенная культура после зерновых. Дело в том, что это гарантийная культура. Урожай яровых хлебов зависит от весенних осадков, а озимых — от осенних и ранних весенних. Урожай картофеля зависит от осадков середины лета. Потому, как правило, в годы с малым урожаем зерновых бывает большой урожай картофеля. Кроме того, картофель вообще очень урожаен.

Сажают картофель обычно клубнями. В их глазках наклевываются росточки, и через две-три недели после посадки они дают всходы. До появления всходов растение живет в основном за счет питательных веществ материнского клубня. После того как над поверхностью почвы появится первый зеленый лист, растение начинает усваивать из воздуха углекислый газ и из него и воды под влиянием солнечного света создавать органические вещества.

Через три-четыре недели после появления всходов образуются первые бутоны, а на подземных стеблях (столонах) — первые клубни. Клубень — это утолщенный конец подземного стебля, в нем растение откладывает запас питательных веществ, главным образом крахмал. Молодые клубни водянисты; постепенно они заполняются крахмалом и становятся мучнистыми.

Химический состав клубней зависит от сорта картофеля и условий роста. В среднем в них содержится: воды — 73—80%, крахмала — 14—24%, сырого протеина — около 2%, клетчатки — около 1%, жира — около 0,15%, золы — около 1% и много витамина С. Проросшие клубни вредны из-за образующегося в них ядовитого вещества — соланина.

Рост и развитие растений в значительной степени зависят от погоды, почвы и агротехники. В засуху рост приостанавливается, клубни начинают созревать. Если же после засухи наступит влажная погода, клубни снова начинают расти. Такой неравномерный рост отражается на форме и составе клубней. Когда рост клубней приостанавливается не больше чем на три дня, из некоторых глазков на клубне образуются наросты. Если же дожди пойдут после месячной засухи, клубни прорастают, из их верхушечных почек тянутся новые столоны, а на концах этих столонов образуются новые клубни. За лето иной раз бывает несколько засушливых периодов, и потому на столонах можно найти «цепочки» из трех и даже четырех клубней.

Лучше всего клубни растут при температуре почвы 17°. Если температура ее свыше 23°, на молодом клубне образуется росточек и появляются корешки. Росточек разрастается в новый стебель с листьями, цветками, а иногда и ягодами.

Из цветков картофеля к осени образуются ягоды с семенами внутри. Растения можно выращивать и из этих семян. В оранжерее или парнике семена высевают на расстоянии 4×2 см друг от друга в ящиках. Через месяц сеянцы пересаживают в кубики из

Сорта картофеля: *1* — Берлихинген; *2* — Юбель; *3* — Лорх; *4* — Зазерский.

торфа и навоза, а еще через месяц высаживают в грунт. Размножать картофель семенами сложнее, чем сажать клубнями, а урожай с гектара получается в 5 раз меньше. Поэтому к севу семенами прибегают главным образом при выведении новых сортов.

Корневая система картофеля берет из почвы не только влагу и минеральные вещества, она нуждается также в кислороде воздуха. Поэтому почва для картофельных посадок должна быть рыхлой. Картофель лучше себя чувствует на песчаных почвах, чем на суглинках. Однако для него можно приспособить и тяжелые суглинки, устраивая гряды и гребни: воздух проникает к корням не только сверху, но и сбоку. Наибольшие урожаи картофель дает на мелкозернистых, комковатых почвах, на глубоких черноземах, в речных поймах.

На картофельные поля вносят органические удобрения — навоз, торф или компост — от 2 до 4 кг на 1 м². Под картофель нужны и минеральные удобрения: на 1 м² 10—20 г азотистых веществ, 30—40 г калийных и 20—30 г фосфорнокислых солей. Очень полезна древесная зола — от 50 до 100 г на 1 м². Она заменяет калийные и фосфорные удобрения и дает почве некоторые другие вещества хоть и в малых количествах, но нужные для растения.

Перед посадкой надо взрыхлить почву и внести в нее удобрение. Но многократная перепашка в сухую весну может пересушить почву, поэтому нужна глубокая осенняя обработка почвы. Весной, когда поля очистятся от снега, пашню боронят. Если удобрения не были внесены с осени, это делают весной и затем их запахивают. В сухую весну посадку проводят одновременно с перепашкой: удобрения кладут на дно борозды, а клубни сажают в ее бок. В сырую весну, особенно на тяжелых глинистых почвах, пашут до посадки два-три раза и каждый раз непосредственно после пропашки боронуют. Когда поле подготовлено и температура почвы не ниже 7°, картофель на легких почвах сажают на глубину 12 см, а на тяжелых, глинистых — не глубже 6 см. Клубни сажают на определенном расстоянии друг от друга. Наиболее приняты такие расстояния: 70×35, 60×60 и 50×50 см. На супесях и черноземах клубни сажают в гладкую поверхность, на глинистых почвах и в сырые годы — в борозды, а на севере — даже в гряды.

После посадки поле боронуют. Когда появляются всходы, рыхлят междурядья. Чем тяжелее и влажнее почва, тем раньше надо переходить от рыхления к окучиванию. Убранный картофель сушат проветриванием и хранят при температуре 3°.

Вслед за массовым распространением картофеля развивались и его болезни. Они не раз ставили под угрозу вообще всю культуру картофеля. Болезни, наиболее опасные для картофеля: фитофтора, бактериальные заболевания, мокрая гниль, болезни вырождения, грибное заболевание рак картофеля. Вредят картофелю и насекомые. Почти полностью уничтожает его ботву колорадский жук. В конце прошлого века этот опасный вредитель неоднократно попадал из Америки в Европу. В 1922 г. его завезли во Францию, и с тех пор он распространился во всех западноевропейских странах. Несколько раз он проникал и через нашу границу.

Надо знать, как выглядят колорадский жук (см. стр. 166) и картофельный рак (см. стр. 173). Если этот жук или растение, пораженное раком, обнаружены на поле или в огороде, нужно немедленно сообщить об этом председателю колхоза или агроному.

Основной метод борьбы с болезнями картофеля — строгий отбор. Осенью и весной из посадочных клубней удаляют все больные. Летом на семенных участках удаляют все заболевшие растения. Такой отбор повторяют за лето 2—3 раза. При сильном заражении посевов заменяют семенные посадочные клубни здоровыми. Если на полях распространилась фитофтора, растения опрыскивают однопроцентным раствором бордоской жидкости. За два дня до уборки урожая с поля, пораженного фитофторой, увозят больную ботву, закапывают ее или сжигают.

При ручной уборке картофель собирают в две корзины: в одну — здоровые клубни для длительного хранения, в другую — мелкие, уродливые, порезанные, частично больные. В дальнейшем здоровый картофель помещают в отдельные хранилища, траншеи и бурты. Частично поврежденные клубни идут на корм скоту или в промышленную переработку, их при хранении не смешивают со здоровыми клубнями картофеля. Зимнее хранение хорошо переносят только неповрежденные клубни.

Селекционеры вывели очень много сортов картофеля. Эти сорта отличаются друг от друга разными признаками: сроками созревания, приспособленностью к различным климатам и почвам, устойчивостью против различных болезней. Есть сорта, устойчивые против фитофторы, другие сорта хорошо противостоят картофельному раку.

В нашей стране проведено районирование сортов: для каждой области рекомендованы определенные сорта. Наиболее распространенный сорт, пригодный для посадки в 78 областях, — Лорх. Он занимает больше четверти всех сортовых посадок в стране. Примерно девятую часть всех сортовых посадок занимает ракоустойчивый сорт Берлихинген; 65% сортовых посадок занимают 5 сортов: Лорх, Зазерский Юбель, Берлихинген, Форан Фаленский.

Технические культуры

Растения, которые возделывают, чтобы получить сырье для различных отраслей промышленности, называют *техническими культурами*. Это прядильные, масличные, сахароносные, крахмалоносные, эфирномасличные, каучуконосные, красильные, дубильные, лекарственные и другие растения.

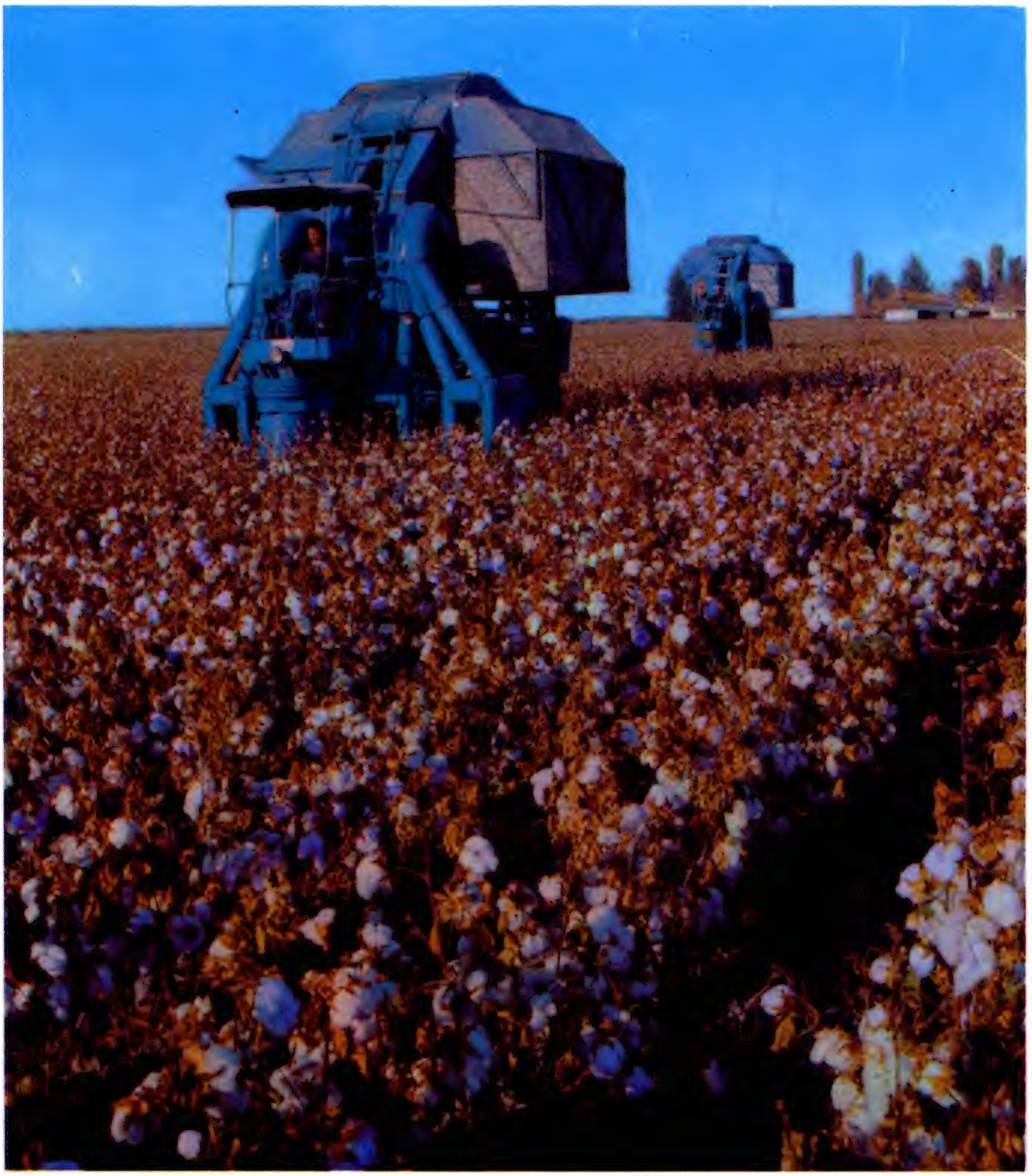
Прядильные растения дают прочное, пригодное для прядения волокно, из которого на фабриках изготовляют пряжу, а из нее — различные ткани. Первое место среди них принадлежит *хлопчатнику*. Это одно из древнейших культурных растений. Его выращивали в Индии и Китае еще за 3 тыс. лет до н. э. Из Китая хлопчатник был перенесен в Египет, а в IV—V вв. — в Среднюю Азию; в XIII в. из Ирана он проник в Закавказье. В Мексике и Перу культура хлопчатника возникла самостоятельно и существует там уже несколько тысячелетий. В наше время хлопчатник возделывается на полях более 50 стран, особенно широко распространен в Индии, США, Китае, Бразилии. В СССР его выращивают в Средней Азии, Казахстане, Закавказье.

Хлопчатник в диком виде встречается в тропических странах. Это многолетнее растение из семейства мальвовых. В странах с умеренным климатом он возделывается как однолетняя культура. Высота куста хлопчатника — 1—1,5 м; цветки крупные, желтые или белые (в зависимости от сорта), расцветают они утром и опадают в конце того же дня, становясь лиловыми. Плод хлопчатника — коробочка. Она наполнена семенами, которые покрыты волосками (волокнами). Ради этих волокон и возделывают хлопчатник (рис. 1). Волокна хлопчатника обычно белые, но встречаются растения с волокнами бурого, зеленоватого и кремового цвета. Окрашенное волокно бывает преимущественно у дикорастущих видов. Длина волокна от 25 до 38 мм, а у некоторых растений — до 50—60 мм. Толщина (тонина) волокна — 15—20 мкм (микрометров). Чем длиннее и тоньше волокно, тем оно ценнее; важный показатель качества — извитость, которая больше выражена у тонкого волокна. Наши ученые-селекционеры вывели сорта тонковолокнистого хлопчатника с превосходными технологическими качествами, с белым и цветным волокном.

Хорошие урожаи хлопчатника получают на плодородных удобренных почвах при правильном уходе. Из удобрений хлопчатнику наиболее необходимы азотистые и фосфорные. Высокие урожаи достигаются при совместном внесении органических и минеральных удобрений. Поле под хлопчатник пашут осенью на глубину 20—30 см. Весной поле снова пашут или рыхлят культиваторами. В Средней Азии хлопчатник сеют в середине апреля специальными хлопко-

Рис. 1. Хлопчатник: *вверху* — цветок, семя и коробочка в разрезе; *внизу* — созревшие коробочки на кусте.

Уборка хлопка.



На хлопкозаготовительном пункте.

выми сеялками. Основной способ посева квадратно-гнездовой, с двумя-тремя растениями в гнезде. При рядовом посеве расстояние между рядами — 70 см. После того как у молодых растений разовьются 2—3 настоящих листа, проводят прорывку, оставляя расстояние между растениями в рядах 15—20—25 см. Летом несколько раз рыхлят междурядья и подкармливают посевы. В Средней Азии и других районах, где выпадает мало осадков, хлопчатник возделывают при искусственном поливе. Цветет хлопчатник в июле. Через 45—60 дней после цветения коробочки раскрываются. Собирают волокно вместе с семенами хлопкоуборочными машинами или вручную в несколько приемов, так как созревают коробочки не одновременно. Это хлопок-сырец. На особых машинах волокно отделяют от семян. Из 100 кг хлопка-сырца получают 28—42 кг чистого волокна. Советский Союз занимает первое место в мире по производству хлопка-сырца.

Из волокна хлопчатника прядут пряжу, а из нее изготовляют различные ткани для бытовых и технических целей (ситец, сатин, батист, трикотаж, чертежную ткань, ткань для автомобильных покрышек, для транспортеров) и многие другие изделия. Из семян хлопчатника выделяют масло, которое используется в пищевой промышленности и в технике. Из кожуры семян получают этиловый и метиловый спирт, лимонную кислоту, бумагу. Продукт отхода после выделения масла — госсиполовая смола (гудрон) — идет для выработки жаростойких лаков, для изготовления шестерен и твердых дорожных покрытий. В дореволюционной России хлопчатника выращивали мало, сырье для хлопчатобумажных фабрик приходилось покупать за границей. Теперь наша промышленность полностью обеспечена отечественным хлопком.

У других прядильных растений волокна находятся в стеблях (лен, конопля, кенаф и др.) или в листьях (агава, прядильный банан, новозеландский лен). Эти растения называют лубяными культурами.

Лен — очень важное прядильное растение. Он принадлежит к числу древнейших культурных растений. В Месопотамии и Египте лен выращивали за 4—5 тыс. лет до н. э. Льняные ткани были найдены на мумиях египетских фараонов; в гробницах изображены уборка льна, выделение волокна из стеблей, ткачество. Лен был известен и древним славянам. Наши далекие предки изготовляли льняные ткани не только для себя, но и для обмена. Промышленное льноводство возникло в России в XIII в.

Несколько тысячелетий человек вел отбор лучших растений льна. Постепенно были выведены высокие неветвистые формы с небольшим количеством семян — лен-долгунец, низкорослые ветвистые формы — лен-кудряш и промежуточные формы (рис. 2). В наше время почти 70% мировой площади льна-долгунца находится в СССР. Его выращивают в северо-западных областях РСФСР, а также в Белорус-

Рис. 2. Лен: *1* — долгунец; *2* — межеумок (промежуточная форма); *3* — кудряш.

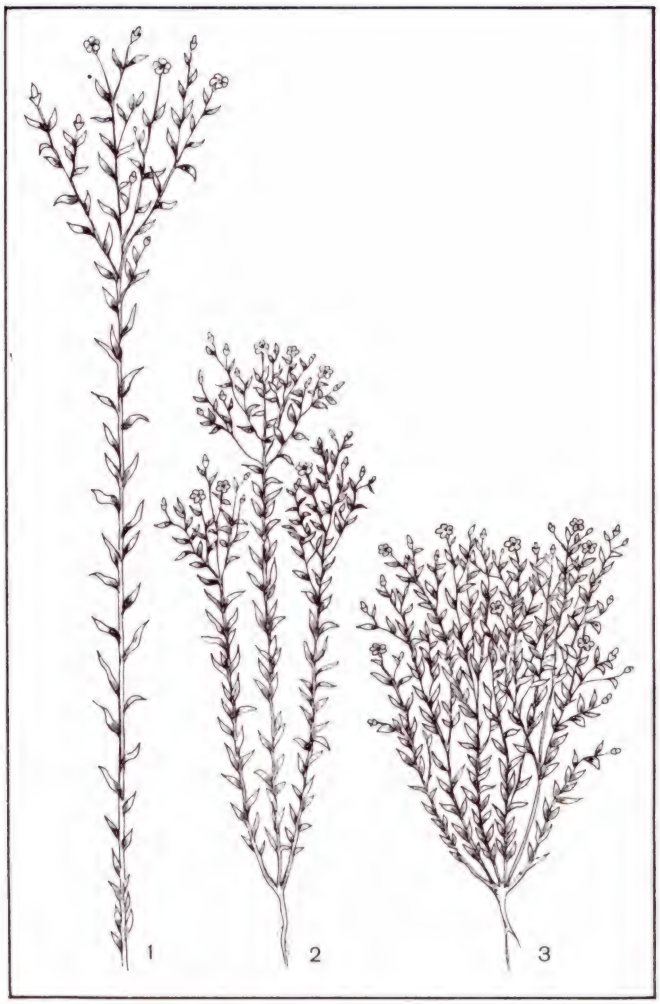


Рис. 3. Зрелые коробочки льна.

Уборка льна (Новгородская область).

сии, на Украине, в Прибалтике. Псковский лен не одно столетие пользуется заслуженной мировой славой. Сеют лен и за рубежом: во Франции, Бельгии, Нидерландах и некоторых других странах.

Лен-долгунец — однолетнее травянистое растение из семейства льновых. Стебель его прямой, тонкий, неветвящийся, высотой 60—150 см. Цветки голубые, но есть растения льна и с другой окраской цветков. Плод — округлая коробочка, она наполнена плоскими, блестящими семенами светло-желтого, коричневого или темно-коричневого цвета (рис. 3).

Сеют лен в первой половине мая. Часто еще до появления всходов на поверхности почвы образуется корка, и проростки льна могут погибнуть. Корку надо разрушать ротационной мотыгой или рубчатым катком. Поле должно быть совершенно чистым: растения льна очень нежны и не могут противостоять сорнякам. Когда растения достигнут 6—10 см, их подкармливают азотом и калием, а в некоторых районах и фосфором.

Волокно наилучшего качества дает лен, убранный в фазе ранней желтой спелости. К этому времени листья на нижней половине стебля опадают, а ребра коробочек желтеют. Лен выдергивают с корнем (теребят) льнотеребилками или вручную. Применяются и льноуборочные комбайны — машины, которые одновременно теребят лен, очесывают коробочки с семенами и вяжут льняную солому в снопы. Льносоломку (стебли льна) после очесывания коробочек мочат, просушивают, мнут, обрабатывают на льнотрепальных машинах и прочесывают, чтобы выделить чистое волокно. В стеблях от 20 до 30% волокна от общего их веса. Льняное волокно в два раза крепче хлопкового и в три раза крепче шерстяного. Длина волокна — от 15 до 40 мм, толщина его — 20—30 мкм.

Советские селекционеры вывели много хороших сортов льна-долгунца. По валовому сбору льна-волокна СССР занимает первое место в мире, и наш лен пользуется на мировом рынке большим спросом. Ткани из льна превосходны.

В Средней Азии и в Закавказье возделывают масличный лен, или лен-кудряш. Он ниже льна-долгунца и сильно ветвится. Лен-кудряш дает много семян, но волокно его низкого качества. В Воронежской и Курской областях, в Поволжье, Сибири, на Украине и Северном Кавказе выращивают на семена и на волокно лен-межеумок (промежуточная форма), стоящий по своим качествам между долгунцом и кудряшом.

В семенах льна 35—42% масла. Из льняного масла вырабатывают лучшие сорта олифы и масляные лаки. Льняное масло идет на изготовление линолеума, заменителей каучука и др. Применяются семена льна и в медицине.

Рис. 4. Конопля: *на переднем плане слева* — мужское растение (посконь), *справа* — женское растение (матерка); *внизу* — мужской и женский цветки.

Третья по значению прядильная культура у нас — *конопля* (рис. 4). В мировом производстве волокна она стоит на четвертом месте (после хлопчатника, джута, льна). Конопля также очень древняя культура. Упоминания о ней находят в индийской литературе за 800 лет до н. э. Впервые ее стали возделывать в Средней Азии, затем, с развитием торговли, она проникла в Индию, Китай, Японию и на Дальний Восток. Разводили коноплю скифы, они были знакомы с ее наркотическими свойствами. Древние славяне из волокна конопли делали паруса, канаты, веревки. У нас ее сеют в центрально-черноземных областях, Белоруссии, на Украине, в Поволжье, на Северном Кавказе, а за рубежом — в Италии, Югославии, Франции, ГДР и других странах. Сеют

Слева — рис. 5. Джут; *справа* — рис. 6. Сушка стеблей кенафа; *внизу* — рис. 7. Ветка маслины с плодами.

коноплю весной на хорошо обработанных плодородных почвах. Конопля — однолетнее травянистое растение, двудомное. На одних растениях (посконь) развиваются только мужские цветки; у них тоньше стебель, они раньше созревают и дают волокно лучшего качества. На других, более мощных растениях (матерка) развиваются только женские цветки, и на них созревают семена, но волокно этих растений низкого качества. Есть однодомные растения конопли, и селекционеры занимаются выведением сорта однодомной конопли. Волокно конопли грубее льняного, но отличается большой прочностью. Конопля, как и лен, дает не только волокно. Из ее семян выделяют масло (17—38%), которое используется для приготовления олифы, лаков, красок.

В мировом производстве растительного волокна второе место (после хлопчатника) занимает *джут* (рис. 5). Это однолетнее растение возделывается в субтропических странах, главным образом в Индии, Бангладеш, Пакистане, где размещается 95% мировой площади, занятой под джутом. Прежде джутовое волокно называли калькуттской пенькой. У нас джут выращивают в Узбекистане. Волокно джута длинное, шелковистое и очень прочное. Ткани из него не пропускают воду, их применяют для упаковки.

В Средней Азии на поливных землях выращивают *кенаф*, или бомбейскую пеньку (рис. 6). В диком виде он встречается в Южной Африке, возделывается в Китае, Индии, Иране и других странах. Из стеблей кенафа выделяют волокно, по качеству близкое волокну джута. Оно употребляется для изготовления мешочных тканей.

В странах Юго-Восточной Азии и в Китае культивируется еще одно прядильное субтропическое растение — *рами*. В СССР рами выращивают в небольшом количестве на Черноморском побережье Грузии. Волокно рами очень длинное (от 50 до 350 мм). Оно ослепительно белое, имеет шелковистый блеск, крепче волокон хлопчатника, льна и в три раза крепче волокна конопли. Применяют его для изготовления различных технических тканей.

Из *сахароносных растений* главное место в мировом сельском хозяйстве занимает *сахарный тростник*. Это многолетнее тропическое растение. У нас его выращивают на небольшой площади в Таджикской ССР. В 1747 г. ученые обнаружили сахар в корне свеклы, растущей в более умеренном климате. Химический состав этого сахара тот же, что и в сахарном тростнике (см. ст. «Сахарная свекла»).

Крахмал, который служит сырьем для получения спирта и патоки, дают *крахмалоносные растения*.

Вверху — рис. 8. Подсолнечник цветет.
Внизу — рис. 9. Отцветающая корзинка подсолнечника, рядом цветок дикорастущего подсолнечника.

Самые важные из них — *картофель* (см. ст. «Картофель») и *батат*. Батат — многолетнее растение с ползучим стеблем, достигающим иногда 5 м длины. Боковые корни его имеют свойство утолщаться и образуют клубни весом от 0,5 до 5 кг. В отдельных случаях вес клубня достигает 25 кг. Клубни батата богаты крахмалом и сахаром (до 26%). Это древнейшее культурное растение выращивают почти на всех островах Океании. В СССР батат возделывается в Средней Азии, на Северном Кавказе и в Абхазии.

Из плодов или семян *масличных растений* добывают жирные растительные масла. Прекрасное пищевое масло получают из плодов *маслины* (оливкового дерева). Это одно из древнейших культурных растений. Маслина — вечнозеленое дерево высотой от 3 до 12 м. У старых деревьев диаметр ствола достигает 2 м. Отдельные деревья живут тысячелетия. Плод маслины — костянка с мясистым околоплодником; созревая, он приобретает черную, красную, лиловую или белую окраску (рис. 7). В мякоти околоплодника содержится от 25 до 40% оливкового масла, оно золотисто-желтого цвета, прозрачное, бо-

гато витаминами, легко усваивается организмом человека и как столовое масло ценится выше всех остальных растительных масел. Возделывается маслина в прибрежных районах средиземноморских стран, а также в Австралии и Аргентине. В СССР разводится в Азербайджане, Туркмении, в Крыму, на Черноморском побережье Кавказа (Новый Афон). Хорошее пищевое масло дают плоды *арахиса*, земляного, или китайского, ореха (см. ст. «Зерновые бобовые культуры»).

Основная масличная культура в СССР — *подсолнечник* (рис. 8). Родина его — южная часть Северной Америки. Семянки (плоды) подсолнечника были привезены в Европу испанцами в начале XVI в. В Россию подсолнечник завезен из Европы в XVII в. В то время подсолнечник имел много мелких корзинок (соцветий), мелкие семена и выращивали его как декоративное растение. Около двухсот лет возделывается подсолнечник в России. Из года в год люди отбирали для посева семена от лучших растений. Теперь это одностебельное растение с крупной корзинкой и с большим количеством масла в семенах (рис. 9). В России подсолнечник нашел свою вторую родину. Сейчас на СССР приходится более $^3/_4$ мировой площади посевов подсолнечника. Сеют его также в Румынии, Болгарии, Аргентине, Уругвае и других странах.

У нас выведено множество сортов подсолнечника для разных почвенно-климатических зон, с содержанием масла от 42 до 50%. А в 1912 г. местные сорта подсолнечника имели масличность только до 28%. Во Всесоюзном научно-исследовательском институте масличных культур (г. Краснодар) под руководством лауреата Ленинской премии, Героя Социалистического Труда академика В. С. Пустовойта созданы новые сорта подсолнечника с масличностью 49—57%. По выходу масла с 1 га наши сорта подсолнечника занимают первое место на земном шаре среди однолетних масличных растений.

Сеют подсолнечник весной рядами или квадратно-гнездовым способом; все чаще применяют пунктирный посев-высев, по одному семени через определенное расстояние в рядке. Расстояние между рядами — 50, 60 или 70 см, в зависимости от сорта и района возделывания. Для подсолнечника нужна очень плодородная почва. Он берет из почвы азота, фосфора и калия значительно больше, чем, например, озимая пшеница (азота — в 2 раза, фосфора — в 3 раза, калия — в 10 раз). Удобрения повышают урожай подсолнечника на 3—4 ц с га. Под эту культуру необходимо каждый год вносить навоз и минеральные удобрения. Когда у молодых растений разовьется одна или две пары настоящих листьев, посевы прореживают, оставляя между растениями в рядах промежуток в 35 или 45 см. При квадратно-гнездовом размещении в гнезде оставляют 2—3 растения.

Масло подсолнечника идет в пищу, для изготовления маргарина, консервов, хлебных и кондитерских изделий, а также используется в лакокрасочной, мыловаренной и других отраслях промышленности. Жмых (отходы после отжимания масла) содержит 36% белка, 22% углеводов и до 6% масла. Это ценный концентрированный корм для скота.

Очень древняя масличная культура — *кунжут*, однолетнее травянистое растение высотой 80—130 см. Родина его — Африка. Это самое высокомасличное растение: в его семенах от 48 до 65% масла и до 24% белка. Он возделывается в Индии, Пакистане, Китае, Греции, ОАР. В России кунжут начали выращивать в конце XVIII в. В наше время он распространен в Средней Азии, Закавказье и Краснодарском крае.

Масло из *сафлора* по вкусовым качествам не уступает подсолнечному и заменяет его в Средней Азии и Азербайджане. В семенах сафлора от 25 до 37% масла. В древние времена сафлор возделывали в Египте, первоначально как красильное растение. Теперь его выращивают в Индии, Иране, Сирии. В России сафлор стали сеять во второй половине XVIII в. на юге Украины и в Нижнем Поволжье. В настоящее время у нас его возделывают в Казахстане, Узбекистане, Таджикистане.

Хорошим пищевым маслом считается горчичное, получаемое из семян *сарептской горчицы*. Используется горчичное масло в пищевой, текстильной и мыловаренной промышленности. В медицине его применяют для приготовления мазей и косметических препаратов. Из жмыха изготовляют столовую горчицу (порошок).

Очень ценное техническое масло получают из семян тунгового дерева (рис. 10). Оно широко распространено в Центральном и Южном Китае. В СССР тунговое дерево выращивают на Черноморском побережье Кавказа. Лаки, эмали, краски, приготовленные на тунговом масле, отличаются исключительной прочностью, водонепроницаемостью, устойчивостью к кислотам, щелочам и солям. Тунговым лаком покрывают самолеты, автомобили, подводные части кораблей, мебель. В электротехнике тунговое масло применяют для покрытия турбо- и гидрогенераторов, им пропитывают изоляционные ленты в трансформаторах и кабелях тока высокого напряжения.

Касторовое масло, применяемое в медицине, добывается из семян *клещевины обыкновенной* (рис. 11). Родина ее — Восточная Африка. В древние

Творцы растений

Л. А. Жданов.

В. С. Пустовойт.

В 30-х годах во многих южных районах нашей страны резко упала урожайность основной масличной культуры — подсолнечника и сократились его посевные площади. Посевы подсолнечника сильно страдали от заразихи — корневого паразитного растения. Никакие меры борьбы с ней не помогали. Положение спасли наши ученые-селекционеры, лауреаты Ленинской премии Леонид Афанасьевич Жданов и Василий Степанович Пустовойт. Они создали сорта подсолнечника, устойчивые против заразихи. По существу была создана новая масличная культура, что имело огромное значение для народного хозяйства.

Л. А. Жданов первый создал сорта подсолнечника, устойчивые против двух рас заразихи: расы А и злостной расы Б. Ждановские сорта давали значительно более высокие урожаи, чем стандартные, превышали их по содержанию масла в семенах, обладали устойчивостью к подсолнечниковой моли. Затем Леонид Афанасьевич вывел новый сорт подсолнечника — Маяк, который получил широкое распространение в производственных посевах. Этот сорт не боится заразихи, засухоустойчив. Масла в его семенах до 50% и больше. Ученый постоянно улучшает свои сорта, добиваясь еще большей масличности семян. Л. А. Жданов создал хорошие сорта и других масличных культур: ляллеманции, льна масличного, клещевины. Он внес большой вклад в разработку теоретических вопросов сельскохозяйственной науки, передовых приемов агротехники, новых методов селекции и семеноводства масличных культур. Ученый тесно связан с практикой, с сельскохозяйственным производством.

Имя ученого-селекционера, дважды Героя Социалистического Труда, дважды лауреата Ленинской премии академика Василия Степановича Пустовойта хорошо знают в нашей стране, а также и во многих странах за рубежом. Сорта подсолнечника, созданные Василием Степановичем совместно с учениками, не имеют равных в мире. Первый успех селекционера — подсолнечник, содержащий 36—37% масла в семенах. Год за годом шла упорная работа. Ученый применял разные методы: отбор, свободное переопыление лучших линий с последующим индивидуальным отбором из межсортовых гибридов, направленное воспитание. Каждый новый сорт превосходил предшественников своей масличностью. Наконец, были выведены, а также улучшены и районированы сорта, устойчивые против заразихи и содержащие в семенах до 49—55% масла и выше.

В. С. Пустовойт разработал систему улучшающего семеноводства, которая еще повышает продуктивность подсолнечника. Улучшенные сорта содержат 50—55% масла, а неулучшенные сорта — на 5—12% меньше. Улучшенные сорта занимают в посевах $^3/_4$ площади этой культуры. Подсчеты показывают, что в результате посева высокомасличных сортов подсолнечника страна получает ежегодно дополнительно более 500 тыс. т растительного масла.

Рис. 10. Тунговое дерево: *1* — соцветие; *2* — плод в разрезе; *3* — плоды; *4* — семя; *5* — лист.

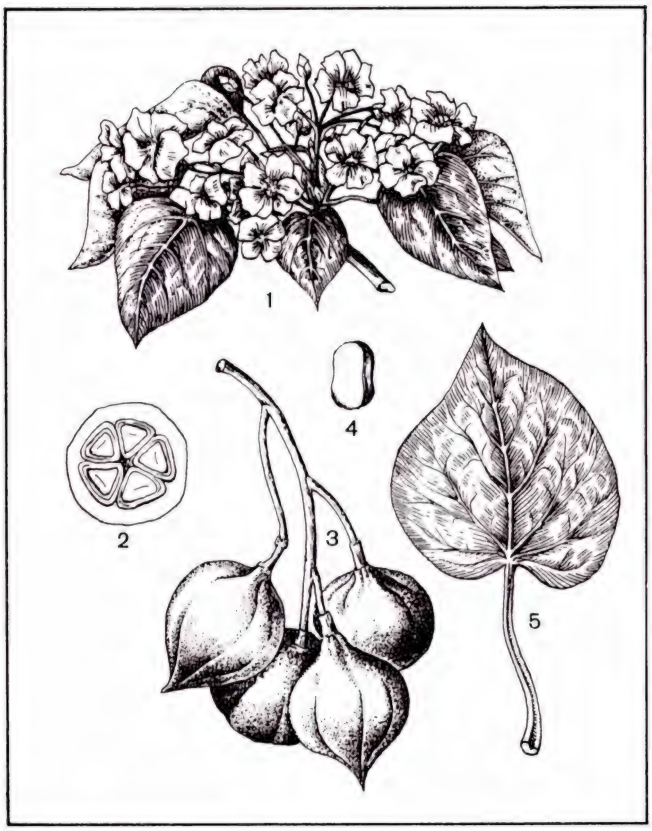


Рис. 11. Клещевина обыкновенная: *вверху* — общий вид растения; *внизу* — плод и семена.

времена она культивировалась в Египте, затем была перенесена в Азию, Америку, Европу. Наибольшие площади под клещевиной в Бразилии, Индии, Таиланде. В России ее выращивают со второй половины XIX в. В тропических и субтропических странах клещевина — многолетнее растение. У нас на Северном Кавказе, в Киргизии и на юге Украины она возделывается как однолетняя культура. Семена клещевины ядовиты. В них от 47 до 59% масла. Касторовое масло используется в кожевенной, текстильной, полиграфической, бумажной промышленности, для производства некоторых важных пластикатов, искусственного волокна и многих других материалов. Очень высоко ценится оно как смазочное масло для моторов, так как не затвердевает при пониженной температуре.

Масло для разных отраслей промышленности получают также из семян мака масличного, озимого и ярового рапса, рыжика, ляллеманции, периллы и некоторых других растений.

Кроме жирных растительных масел в природе существуют летучие эфирные масла. Вы чувствуете смолистый запах хвойных деревьев, аромат апельсина, лимона и других плодов и различных цветов — это действуют на обоняние эфирные масла. Растения, в которых много таких масел, называют *эфирномасличными*. Они были известны людям за несколько тысячелетий до нашей эры. Их применяли при религиозных обрядах, употребляли для улучшения вкуса пищи и как лекарственные травы. В наше время изучено 1500 эфирных масел. Эфирные масла используются в парфюмерной, мыловаренной и фармацевтической промышленности, в производстве ликеров, консервов и кондитерских изделий. Большинство эфирномасличных растений — жители тропических и субтропических стран. В средней полосе Европейской части СССР возделываются кориандр, анис, тмин, мята перечная; в более южных районах — роза масличная, шалфей мускатный, лаванда, базилик евгенольный; в Закавказье и Средней Азии — герань розовая, лимонное сорго, цитрусовые.

На Апеннинском и Пиренейском полуостровах, в Южной Франции, в Тунисе, Алжире и Марокко, на островах Сицилия, Сардиния и Корсика растет замечательное вечнозеленое дерево — *пробковый дуб*. В Средиземноморье он давно уже стал культурным

Рис. 12. Поперечный срез ствола пробкового дуба. Наружный слой — пробка.

растением и возделывается на плантациях. Высота ствола пробкового дуба — до 20 м, а диаметр — до 2 м. Ствол его покрыт мощной корой с толстым слоем пробковой ткани, достигающим 31 мм (рис. 12). Снимают пробку, когда она достигнет толщины 23 мм. Через 10—15 лет нарастает новый пробковый слой. Лучшую пробку дают деревья в возрасте от 50 до 150 лет. Живет пробковый дуб до 400 лет. Пробка легка, эластична, не пропускает жидкости и газы, устойчива против гниения, не подвергается воздействию химических веществ. Она плохо проводит звук и тепло. Из нее делают пробки для закупорки бутылок и различные изоляционные прокладки. В СССР пробковый дуб растет в Крыму, в Никитском ботаническом саду, где он был посажен в 1820 г. Выращивают пробковый дуб также на Черноморском побережье Кавказа.

На Дальнем Востоке растет *бархатное дерево,* или, как его иначе называют, *бархат амурский, амурское пробковое дерево.* Кора его также дает пробку.

Красящие вещества растений знали еще первобытные люди. Ими они раскрашивали и татуировали тело, окрашивали обработанные звериные шкуры, разрисовывали оружие и посуду. Значительно позже растительные краски стали применять для окрашивания тканей. В XV и XVI вв. в Европе выращивалось много *красильных растений.* В 1842 г. русский химик Н. Н. Зинин открыл способ получения химическим путем красящего вещества анилина. Приготовлять краски химическим способом значительно проще и дешевле, чем выращивать растения и выделять из них красящие вещества. Поэтому со второй половины XIX в. анилиновые красители стали вытеснять растительные. Но и до сих пор в некоторых отраслях промышленности, например в производстве ковров и при выделке ценных шелковых и шерстяных тканей, применяются растительные краски, потому что они красивы и стойки. Большое значение имеют растительные краски в пищевой промышленности, так как они безвредны. Например, для окраски маргарина в желтый цвет используются куркума (желтый корень), шафран, лепестки цветков купальницы азиатской и некоторые другие растения.

Рис. 13. На стволе гевеи делают глубокие надрезы, чтобы получить драгоценный млечный сок.

Особенно ценные краски дают растения тропических и субтропических стран. Но красильные растения есть и в странах с умеренным климатом. Немало их и на территории СССР. Некоторые растения целиком используются для получения краски, но большинство из них накапливают красящие вещества в отдельных органах (корнях, листьях, цветках, плодах или семенах). Красную краску выделяют из

Рис. 14. На изломе корня тау-сагыза видны каучуковые нити.

Рис. 15. Если разломить кору бересклета бородавчатого, видны нити гуттаперчи.

корней марены красильной, из семян гармалы, из цветков сафлора. Великолепные синие краски разных тонов получают из зеленых побегов индигоноски и листьев вайды красильной. Желтую краску дают шафран, ноготки, купальница азиатская, молочай Сегиера, датиска коноплевая и др.

Большое значение для промышленности имеют *дубильные растения,* накапливающие танниды. Кожа, из которой изготовляют обувь, одежду и другие изделия, должна быть мягкой, прочной, непромокаемой и упругой. Такие свойства она приобретает после дубления, т. е. пропитки ее водным раствором дубильных веществ. В наше время для выделки некоторых сортов кожи применяют искусственные дубители. Но для получения кожи высокого качества используются растительные дубильные вещества. Особенно много таннидов содержат галлы, которые образуются на листьях мускатного дуба (чернильные орешки), на листьях фисташки и сумаха. Танниды добывают также из коры многих деревьев, листьев некоторых древесных растений, а также из корней тарана дубильного, горца альпийского, кермека, бадана толстолистного. Танниды используются также в текстильной и авиационной промышленности, для изготовления красок и чернил; ими пропитывают рыбачьи сети, чтобы предохранить их от гниения. В медицине танниды применяются при лечении ожогов и других болезней.

Трудно назвать отрасль народного хозяйства, где бы не применяли изделия из каучука и гуттаперчи. Каучук накапливается в млечном соке *каучуконосных растений.* Каучук и гутту из дикорастущих растений люди получали давно, но возделывать такие растения начали сравнительно недавно, менее 100 лет назад. Смолистую массу, выделенную из млечного сока каучуконосов, — сырой каучук обрабатывают серой в смеси с другими веществами. После этого он приобретает прочность, большую упругость и эластичность, устойчивость к температурным воздействиям и влиянию кислот. Это так называемый вулканизированный каучук — резина.

Главное каучуконосное растение — *гевея бразильская* — вечнозеленое дерево высотой 30—40 м. В млечном соке гевеи до 40% каучука. Растет гевея во влажных тропиках. Ко времени открытия Америки Колумбом индейцы уже умели добывать из гевеи каучук. Из каучука индейцы делали мячи, бутылки, галоши и другие предметы домашнего обихода. Название «каучук» происходит от индейского «као-чу», что означает «слезы дерева». Млечный сок из гевеи добывают так: на коре дерева делают насечки глубиной в несколько сантиметров, вытекающий из надрезов млечный сок собирают в сосуды (рис. 13); затем его сгущают особым способом копчения. В Бразилии долго существовал закон, запрещавший вывоз семян гевеи, но в 1876 г. небольшое количество семян все же было вывезено. Плантации гевеи появились и в других тропических странах. Теперь гевея — культурное растение.

В СССР одно из лучших каучуконосных растений — *кок-сагыз* (каучуконосный одуванчик). Это — многолетнее травянистое растение с гор Казахстана. В корнях его может накапливаться от 20 до 36% каучука. В Крыму растет другой вид каучуконосного одуванчика — *крым-сагыз,* а в горах Южного Казахстана растет полукустарник *тау-сагыз,* который при благоприятных условиях может накапливать в корнях до 40% каучука (рис. 14).

Гуттаперча обладает теми же химическими свойствами, что и каучук. Из растений, содержащих гуттаперчу, хорошо известен очень ценный кустарник — *бересклет бородавчатый.* В диком состоянии он растет в широколиственных лесах Европейской части СССР. В его корнях и стеблях от 8 до 15% гуттаперчи (рис. 15).

В горах Западного и Центрального Китая растет *эвкоммия вязолистная,* или китайское гуттаперчевое дерево. В ее листьях, ветвях и коре много гуттаперчи, тонкие нити которой хорошо видны при разрыве листьев или надломе кусочков коры. У нас эвкоммия возделывается на Черноморском побережье, на юге Украины и в Краснодарском крае.

Сахарная свекла

Сахар — важнейший продукт питания. Он легко усваивается организмом человека и быстро восстанавливает силы, затраченные при умственной и физической работе. Без сахара нельзя было бы приготовить многие вкусные и полезные блюда. Но не всегда человек употреблял в пищу сахар в том кристаллическом виде, в каком мы знаем его сейчас. Было время, когда мед и сочные плоды заменяли человеку сахар.

Сахар добывают преимущественно из двух растений — *сахарной свеклы*, возделываемой главным образом в средних широтах Европы, Азии и Северной Америки, и из *сахарного тростника* — тропического многолетнего растения. По производству сахара из свеклы СССР давно занимает первое место в мире.

Сахарную свеклу используют и в животноводстве. Это ценный питательный корм. Сахарная свекла дает больше кормовых единиц с гектара, чем кукуруза, кормовая свекла и многие другие культуры (о кормовой единице см. на стр. 269). Кроме корнеплодов и ботвы животным скармливают отходы свеклосахарного производства — жом и патоку.

Человек ввел свекловичное растение в культуру около 4 тыс. лет назад. Предком культурной свеклы считают свеклу, произрастающую в диком состоянии в Западной Европе, Закавказье и в пустыне Каракумы. Различают две формы свеклы — *лиственную*, наиболее древнюю, и *корнеплодную*, появившуюся значительно позже (причем сначала были выведены столовые, а затем и кормовые сорта). Из черешков лиственной свеклы мангольд приготовляют салат.

Сахарная свекла — сравнительно молодое культурное растение. Разводить ее начали лишь в конце XVIII столетия, т. е. немногим более 150 лет назад. Около этого времени возникли первые сахарные заводы, производство сахара из свеклы стало быстро развиваться. Первый сахарный завод в России был построен в 1802 г. в селе Алябьеве Тульской губернии. В начале прошлого столетия в свекле содержалось лишь 6—7% сахара. Из года в год шел длительный отбор самых сахаристых корнеплодов для получения от них семян, совершенствовались приемы выращивания этой культуры. В результате содержание сахара в свекле к нашему времени почти утроилось и достигает в среднем 18—20% и более.

Сахарная свекла — растение двулетнее. При регулировании температуры и освещения свекла может быть и многолетним растением. В первый год жизни у нее образуется утолщенный корнеплод, богатый сахаром, и мощная розетка прикорневых листьев. Выкопанные осенью с так называемых фабричных посевов корнеплоды очищают от ботвы и перерабатывают на сахарных заводах. Корнеплоды с других, маточных посевов оставляют на семенники. Маточные корни очищают так, чтобы не повредить пазушных почек роста, и сохраняют зимой в глубоких траншеях. На второй год, весной, их как можно раньше высаживают в почву. С потеплением из почек-глазков, проросших на головке корнеплода, образуется розетка листьев, а несколько позже — цветоносные побеги с большим числом цветков, а затем и семян. Чтобы семена были полноценнее, во время цветения семенников верхушки цветоносных побегов удаляют. С этой же целью можно обрабатывать семенники в августе растворами химических соединений (ГИК, или гиббереллловая кислота), задерживающих рост побегов, чтобы улучшить питание семян.

Период роста и развития (вегетация) свеклы первого года жизни длится от 110 дней (в Сибири) до 200 дней (в Средней Азии), а свеклы второго года жизни — 100—120 дней.

Свекла — перекрестноопыляющееся растение, поэтому семенники кормовой и столовой свеклы нельзя высаживать вблизи сахарной: от взаимного переопыления может ухудшиться качество сахарной свеклы.

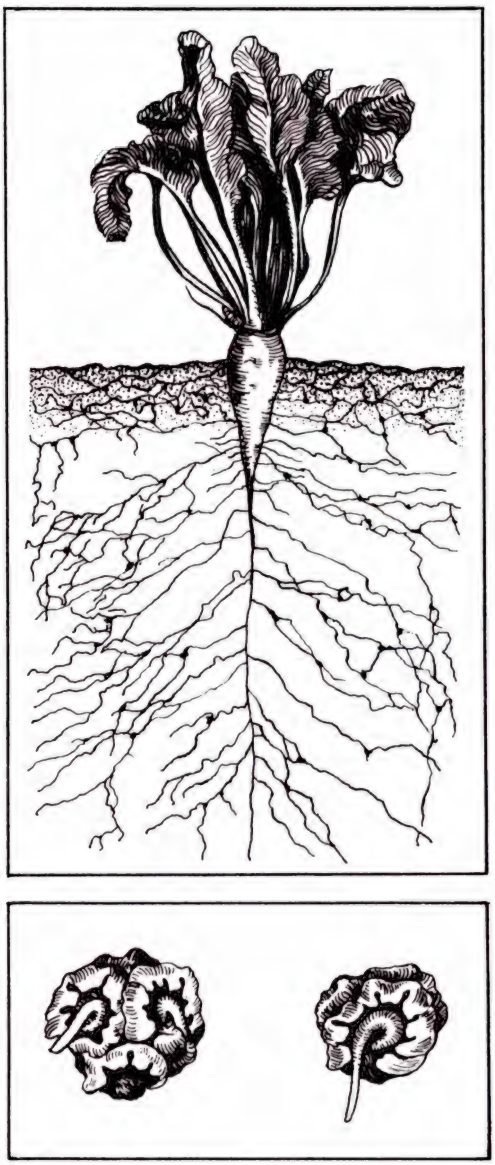
У обычной многосемянной свеклы цветки размещаются группами. Срастаясь вместе, они образуют соплодия-клубочки, содержащие по 2, 3, 4 и более семени. При прорастании клубочков молодые корни могут переплетаться и угнетать друг друга. Поэтому нужно прореживать растения вручную, а это очень трудоемкий процесс.

Советские селекционеры вывели односемянную (раздельноплодную) свеклу с одиночно расположенными цветками, в каждом из которых образуется по одному семени. При применении пунктирной сеялки и малых норм высева семян раздельноплодную свеклу можно выращивать без затрат ручного труда на прореживание. Раздельноплодность позволяет, кроме того, вести отбор по крупности семени. Чем крупнее семена, тем мощнее проростки и выше урожай корнеплодов.

К концу вегетации главный корень достигает длины 200—250 см и больше. В стороны от центрального корня по горизонтали вырастает мощная корневая система, достигающая метра по радиусу. Она поглощает из почвы воду и минеральные элементы: азот, фосфор, калий, кальций, железо, серу, хлор, магний, натрий, марганец, бор, медь и др. — всего до 60 элементов.

В течение вегетации сахарная свекла должна быть обеспечена всеми элементами питания. Подсчитано, что на каждые 100 ц урожая корней за ве-

Сахарная свекла: *вверху* — растение первого года жизни; *внизу* — соплодие-клубочек обычной многосемянной свеклы и семя раздельноплодной свеклы.



Свекла второго года жизни.

гетацию требуется в среднем около 40 кг азота, 15 кг фосфора и 55 кг калия.

Листья в процессе фотосинтеза при помощи солнечной энергии усваивают из воздуха углекислый газ и образуют органические вещества, преимущественно сахар. Он частично откладывается в корнеплоде, а частично идет на построение новых тканей. Сахар в корнеплоде распределяется неравномерно. Отдельные корнеплоды могут достигать 8—10 кг. Из одного такого корнеплода можно получить до полутора килограммов сахара. Обычно же в производственных условиях вес одного корнеплода не выше килограмма.

Свекла расходует много воды. В жаркий летний день одно хорошо развитое растение испаряет 1—2 л, а за всю вегетацию — 50—60 л. Больше всего ей нужно воды в июле—августе. При сильном недостатке влаги листья свеклы вянут, фотосинтез резко ухудшается, прирост листьев и корня замедляется, в результате снижаются урожай и сахаристость корней. Поэтому главная задача свекловодов — накопить побольше влаги в почве начиная с осени.

Механизированная уборка сахарной свеклы.

После прореживания свеклы уход за ней заключается в рыхлении междурядий, уничтожении сорняков, подкормке, а также в борьбе с болезнями и вредителями.

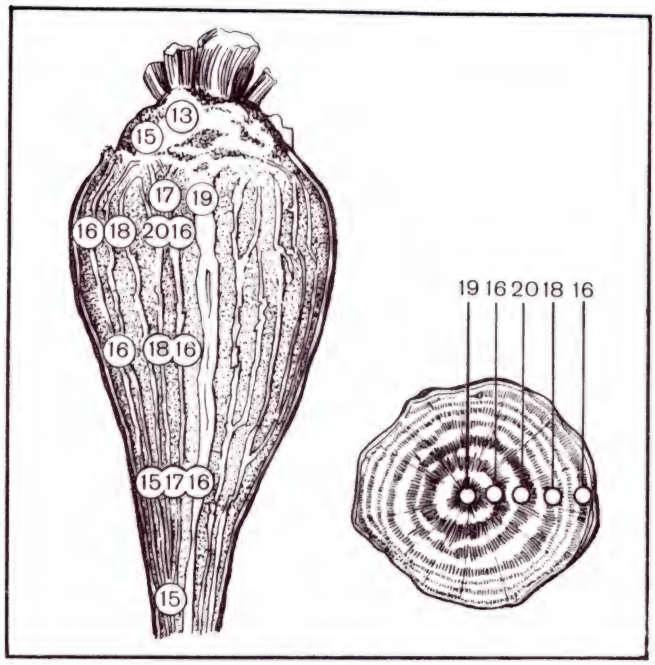
Раньше сахарную свеклу в нашей стране сеяли преимущественно на Украине и в центральной черноземной полосе РСФСР. Теперь она продвинулась далеко на север — до Вологды и дальше, на юг — в Среднюю Азию и Закавказье и на восток — в Сибирь и далее, до берегов Тихого океана.

Урожаи сахарной свеклы зависят главным образом от количества влаги и удобрений. За последние 5—6 лет они составили в среднем по СССР свыше 200 ц корнеплодов с гектара, а по Киргизской ССР (при орошении) — свыше 300 ц. Передовые хозяйства даже без полива собирают по 400—450 ц с гектара, а на орошаемых землях — до 600—700 ц и более с гектара. Лучшие звенья собирают даже свыше 1000 ц. Теоретически урожаи свеклы могут достигать 2000 ц с гектара при наиболее благоприятном сочетании условий среды и усовершенствованной системе агротехники. В нее входят полив в период наибольшей потребности во влаге, внесение удобрений в количестве, рассчитанном на формирование всей биомассы запланированного урожая, и использование физиологических средств регулирования процессов роста, омолаживания листьев и т. д.

Самые высокие урожаи сахарной свеклы получают обычно на черноземных и суглинистых почвах при проведении глубокой зяблевой пахоты с внесением под вспашку удобрений.

Основная задача наших свекловодов — дальнейшее повышение урожайности и сахаристости свеклы

На продольном и поперечном срезах корнеплода сахарной свеклы показано распределение в нем сахара (в процентах).



и снижение себестоимости получаемого урожая. Свекла — очень трудоемкая культура. Раньше ее посевы почти полностью обрабатывали вручную и на гектар затрачивалось до 120—150 человеко-дней. Теперь внедряется новая технология возделывания свеклы, разработанная научными учреждениями. В механизированных звеньях резко повысилась производительность труда. Так, у прославленных механизаторов В. А. Светличного, А. В. Гиталова, П. А. Журавского при урожаях 250—350 ц с гектара затраты труда на гектар составляют 10—15 человеко-дней, прямые издержки на центнер свеклы — 30—35 копеек и на выращивание 1 ц корней свеклы затрачивается около 15 мин.

Ученые-селекционеры работают над выведением новых сортов, более урожайных и с большей сахаристостью. Всего в СССР в 1970 г. районировано 40 сортов и гибридов сахарной свеклы. Большие площади занимает сорт Рамонская 0,6, выведенный под руководством лауреата Ленинской премии академика А. Л. Мазлумова. Широко известны выведенные впервые в мире сорта раздельноплодной сахарной свеклы — Белоцерковская односемянная (селекционер — лауреат Ленинской премии О. К. Коломиец) и Ялтушковская односемянная (селекционеры — лауреаты Ленинской премии А. В. Попов и Г. С. Мокан). Наиболее широко распространен Ялтушковский односемянный гибрид. Сейчас в СССР более 60% посевов этой культуры занято под односемянной свеклой.

В 1964 г. в СССР районированы впервые советские полиплоидные высокопродуктивные сорта: Белоцерковский односемянный полигибрид 1, полигибрид 2 и Кубанский полигибрид 9.

Травосеяние

Выращивать многолетние травы люди начали давно, 4—5 тыс. лет назад. В наше время в странах с развитым сельским хозяйством многолетние травы занимают 15% и более площади всей пашни. Чем это объяснить?

Во-первых, многолетние травы дают высокие урожаи зеленой массы или сена, которые содержат много питательных веществ. Например, в сене клевера много белка протеина (12—13%), кальция (около 1%), фосфора (около 0,6%), а также витаминов.

Во-вторых, если на таком поле пасти скот, животные получают дешевый питательный корм.

В-третьих, травы повышают плодородие почвы. Выдающийся русский ученый Д. Н. Прянишников установил опытным путем, что в корневых остатках клевера содержится 1 кг азота на каждый центнер убранного клеверного сена. При урожае 60 ц с гектара клевер на этой площади накапливает в почве примерно 60 кг азота. А люцерна оставляет в почве значительно больше азота, чем клевер. Если люцерна занимает поле три года подряд, в почве на каждом гектаре накапливается такое же количество органического вещества, которое содержится в 60—70 т навоза. Другой крупнейший русский ученый-почвовед — В. Р. Вильямс, горячий сторонник травосеяния, утверждал, что синтез и разрушение органического вещества — это сущность почвообразовательного процесса. Многолетние травы повышают содержание органического вещества в почве и улучшают ее структуру.

Путем многочисленных опытов установлено, что хлопчатник, посеянный после люцерны, дает урожай на 50—100% выше, чем посеянный после хлопчатника. Урожай льна-долгунца после клевера быва-

Многолетние травы из семейств бобовых и злаковых: *1* — люцерна серповидная желтая, *справа* — корень; *2* — люцерна посевная синяя; *3* — эспарцет закавказский; *4* — эспарцет посевной виколистный, *слева* — корень;

5 — клевер красный; *6* — овсяница луговая, *справа* — стебель с метелкой; *7* — клевер розовый; *8* — клевер белый ползучий; 9 — тимофеевка луговая.

Косовица люцерны на силос.

Заготовка сенажа.

ет на 30—50% выше, чем после других сельскохозяйственных культур. Растения, выращиваемые на второй год после вспашки клеверного поля, дают прибавку урожая на 15—20% и более, чем после других предшественников. И удобрения при севооборотах с многолетними травами дают больший эффект в повышении урожайности культур.

В-четвертых, многолетние травы предохраняют почву от водной и ветровой эрозии.

Обычно в полевых и кормовых севооборотах выращивают многолетние травы из семейства бобовых и злаковых. Из бобовых трав самые распространенные — люцерна, клевер и эспарцет.

В Советском Союзе встречается 36 видов *люцерны*, а всего насчитывается до 50 видов этого растения. Чаще всего у нас высевают люцерну синюю (ее называют также посевной или обыкновенной). Люцерна синяя — многолетнее растение. Она засухоустойчива. Ее стержневой корень проникает в почву на глубину до 10 м (а по данным Одесского опытного поля — до 21 м), и растение достает влагу из глубоких слоев почвы. А влаги люцерне нужно много, гораздо больше, чем, например, хлопчатнику. На образование 1 ц сухого вещества она использует 700—900 ц воды.

На корнях люцерны образуются клубеньки, в которых клубеньковые бактерии фиксируют азот из воздуха. Эти клубеньки — кладовые азота. Ветвистые стебли люцерны синей достигают 160 см длины, а число их на растении — от 2—3 до 300. Люцерна синяя любит тепло. Семена ее прорастают при температуре почвы 5—6°, а весеннее отрастание начинается при 7—9°.

Люцерне не страшна летняя жара, она благополучно выдерживает температуру воздуха 33—40°. Всходы люцерны хорошо переносят и заморозки до —6°, а взрослые растения под хорошим снеговым покровом переносят сорокаградусные морозы. Поэтому люцерна может возделываться в Московской и даже Пермской области.

Люцерне нужно много питательных веществ: на образование тонны люцернового сена требуется 6,5 кг фосфора и 15 кг калия. Поэтому почвы под люцерну нужно хорошо удобрять. Но зато как она урожайна! В Среднеазиатских республиках на орошаемых землях люцерна дает за 5—6 укосов до 250 ц и более сена с гектара.

В мире встречается около 300 видов *клевера*, а на территории Советского Союза произрастает 65 видов этого растения. Наиболее распространены у нас клевера красный, белый и розовый.

Клевер красный — это многолетнее растение с глубоко проникающей в почву корневой системой. У одного растения 5—7 и более стеблей. Листья тройчатые, с характерным белым пятном на каждом листочке. Поле цветущего клевера — красный благоухающий ковер. Рассмотрите получше красные шаровидные головки клевера. Это соцветия, состоящие из нежных цветков-трубочек. Постепенно головки клевера буреют, лепестки опадают, и созревают его плоды — бобы с одним или двумя семенами.

Южный красный клевер — раннеспелый (или двухукосный), северный — позднеспелый (или одноукосный). Южный плохо переносит суровую зиму и потому выращивается только в лесостепи, в Украинском Полесье и в центрально-черноземной зоне. За лето он дает два укоса. Северный клевер более зимостоек, но засуху переносит плохо.

Клевер красный любит влагу (на образование одного центнера сухого вещества он использует

450—500 ц воды), но избытка влаги не переносит. Он берет из почвы много фосфора и калия, но зато обогащает ее азотом. С его корневыми и пожнивными остатками на каждый гектар вносится около 100—110 кг азота. Клевер красный плохо растет на кислых почвах. При высокой кислотности почвы клубеньки на корнях клевера не образуются. Поэтому такие почвы под клевер известкуют, обычно на 1 га вносят 4—6 т извести.

Морозостойкость клевера красного невысокая. При температуре —16—18° в зоне корневой шейки клевер обычно вымерзает. В районах с небольшими снеговыми покровами и низкими температурами зимой на клеверных полях необходимо задерживать снег.

Клевер розовый, названный так за розово-белые головки соцветий, — многолетнее растение, очень хорошо переносящее зимний холод и избыток влаги. Высота растений обычно 50—60 см. Сеют клевер розовый на Урале, Дальнем Востоке и в северных областях нашей страны.

Клевер белый тоже многолетнее растение с длинным ползучим ветвящимся стеблем и белыми или бледно-розовыми соцветиями. Клеверу белому нужно много влаги. При правильной агротехнике он хорошо растет в травостое десятки лет. Его особенно широко используют при создании долголетних пастбищ.

В пределах СССР растет 62 вида *эспарцета,* а всего существует 126 видов его. В культуру введены три вида эспарцета: закавказский, песчаный и виколистный, или посевной.

Эспарцет закавказский растет на юге нашей страны, в горах до 1500—2400 м над уровнем моря. Его мощные корни проникают на глубину 1,5—2 м. Хорошо облиственные стебли достигают метра. Этот эспарцет дает урожай сена до 60 ц с гектара, а семян — до 10 ц, хорошо выдерживает стравливание, не вытаптывается скотом и потому очень ценен для сеяных пастбищ.

В степных районах распространен эспарцет песчаный. Высота растений — до 1,5 м. Это самый зимостойкий вид эспарцета и сравнительно нетребовательный к почве.

Эспарцет виколистный — растение с мощным корнем, до 2—5 м длины. В травостое эспарцет виколистный держится 2—3 года. Он хорошо растет на черноземах в зоне с умеренным увлажнением, особенно на известковых почвах. Зимние холода переносит плохо. Этот вид эспарцета возделывают в умеренных поясах всего земного шара. В СССР он хорошо растет на Украине, в Воронежской, Курской, Ростовской областях РСФСР.

Из многолетних злаковых трав наиболее распространены тимофеевка луговая, овсяница луговая, житняки.

Тимофеевка луговая растет на всех почвах, кроме болотных, хорошо переносит зимние холода, но очень чувствительна к засухе. Сено тимофеевки хорошего качества. Лучше выдерживает засуху *овсяница луговая.* Она обладает и довольно высокой зимостойкостью. *Житняк* — многолетнее растение, обладающее высокой зимостойкостью и вместе с тем засухоустойчивостью. В посевах распространены житняк ширококолосый и узкоколосый. Житняк часто высевают в травосмесях в засушливых районах страны.

Сеют травы ранней весной, во время боронования озимых или одновременно с ячменем, овсом или яровой пшеницей. В год посева они растут медленно. Поэтому травы высевают под покров озимых и яровых зерновых культур. После уборки хлебов травы хорошо отрастают и на следующий год дают высокий урожай.

После уборки покровных культур травы подкармливают фосфорными и калийными удобрениями. Как правило, на 1 га вносят 2 ц суперфосфата и 1 ц калийных удобрений. Ранней весной следующего года посевы трав боронуют. К уборке трав на сено приступают с началом цветения. Вслед за уборкой нужна новая подкормка фосфорно-калийными удобрениями, а затем боронование. За 1,5—2 месяца до наступления устойчивых заморозков травы скашивают вторично.

В лесолуговой зоне нередко клевер красный высевают в смеси со злаковыми травами, чаще всего с тимофеевкой луговой или овсяницей луговой. *Бобово-злаковые травосмеси* позволяют получать более устойчивые урожаи сена. Такое поле дает высокий урожай 2—3 года. На хорошо окультуренных почвах высевают тройные травосмеси — из клевера, люцерны и тимофеевки. В этом случае высокий урожай сена гарантирован, какое бы лето ни было в том или ином году. В юго-восточных районах страны люцерну высевают в смеси с житняком.

В травосеянии еще много нерешенных задач. В Советском Союзе произрастает около 2 тыс. видов бобовых растений, а введено в культуру всего лишь 30—40 видов. Оценить различные дикие виды, выявить их полезные качества, внедрить в производство самые ценные из них — ближайшая задача. Еще слабо изучены злаковые травы, поэтому трудно управлять ростом и развитием этих растений. Нужны всесторонние исследования трав, уже введенных в культуру. В этой большой и важной работе, возможно, будете участвовать и вы, будущие исследователи и покорители «зеленого мира».

Естественные луга и пастбища

Необъятны просторы нашей Родины, великолепным зеленым ковром раскинулись ее луга и степи. Они простираются от тундры до высокогорных районов Памира, от Прибалтики до Камчатки. Это сенокосы и пастбища — богатейшие природные кормовые угодья. В СССР они занимают огромную территорию — 370 млн. га (кроме того, на Крайнем Севере около 360 млн. га оленьих пастбищ). Площадь сенокосов и пастбищ у нас втрое превышает площадь пашни.

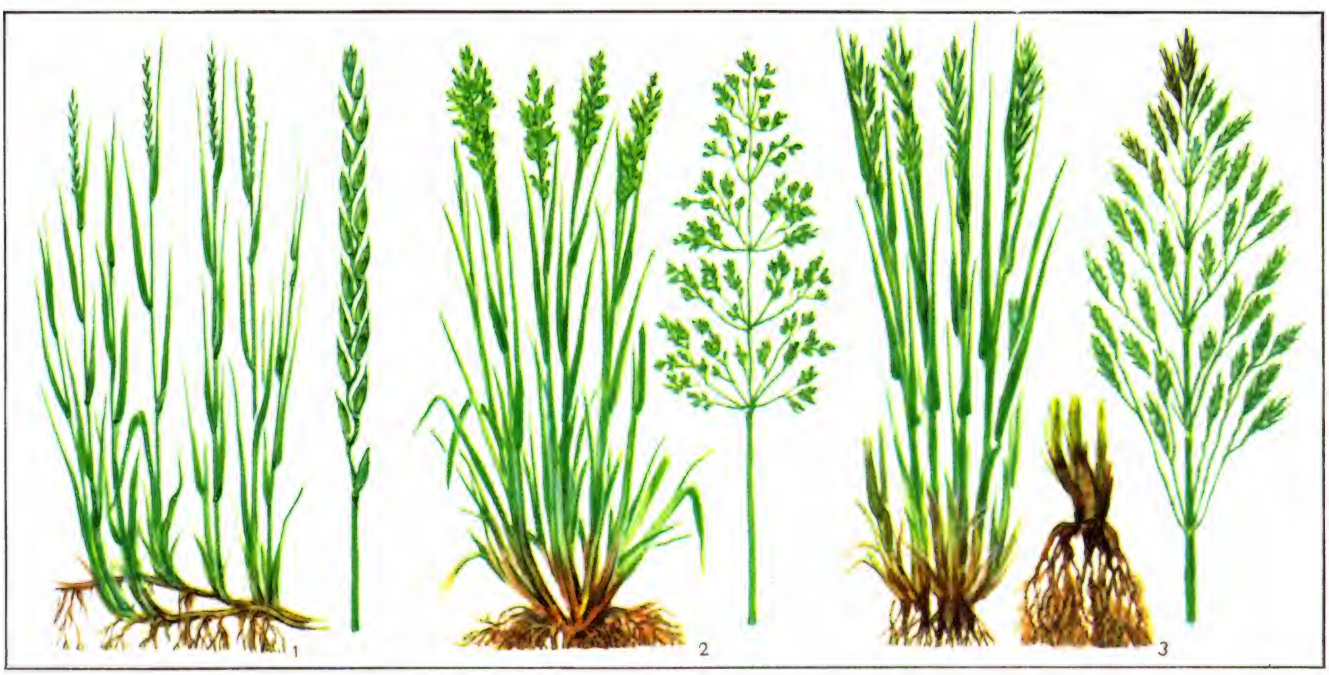
Сенокосы и пастбища дают очень ценный питательный корм. Луговое или степное сено, например, содержит 7—8% белка. Особенно важное кормовое значение имеет зеленая пастбищная трава, в ней 3—4% белка. В этом отношении она превышает корнеклубнеплоды (свеклу, картофель), которые содержат 1—1,5% белка. Важное кормовое значение имеют углеводы (крахмал) и другие питательные вещества, содержащиеся в растениях, а также витамины, необходимые для правильного роста и развития организма животных.

Сено — один из важнейших зимних кормов, а пастбищная трава — основной корм летом. За время пастбищного содержания от скота получают основную массу продукции (до 60—70% годового удоя молока), скот хорошо нагуливается и откармливается. Пастбищный период обычно длится долго. В центральных районах нашей страны скот пасут в среднем около полугода, на юге и юго-востоке — 7—8 месяцев, а в некоторых районах (Северный Кавказ, Закавказье, Средняя Азия) — круглый год.

Природные условия на огромной территории нашей страны не одинаковы. В направлении с севера на юг сменяют друг друга разные природные зоны: тундра, лесная зона, лесостепь, степная зона, полупустыня и пустыня. Кормовые угодья в каждой зоне имеют свои особенности.

В зоне тундр растительность бедная — в основном лишайники, мхи, низкорослые кустарники. Кустистые лишайники, особенно ягель, или олений мох,— основной корм северных оленей. Эти неприхотливые животные поедают и кустарники — иву, карликовую березу, а также осоки и некоторые другие травы, имеющие невысокую кормовую ценность. На лишайниковых пастбищах олени пасутся главным образом зимой, на травянистых и кустарниковых — летом.

Ценные злаковые травянистые растения: *1* — пырей ползучий, *справа* — колос пырея; *2* — мятлик луговой, *справа* — метелка мятлика; *3* — костер безостый, *справа* — корень и метелка костра.



Вверху — пойменный, или заливной, луг. Такие луга, расположенные в речных долинах, дают высокие и устойчивые урожаи трав.

Внизу — суходольный *(слева)* и субальпийский луга.

Скирдование сена.

К югу от зоны тундр расположена лесная зона. Здесь большие площади занимают луга, покрытые разнообразными травами. Луга лесной зоны делятся на две большие группы — материковые (или суходольные) и низинные. На суходольных лугах, расположенных на высоких и сухих местах, холмах и склонах, где недостаточно влаги и почва бедна органическими веществами, травостой низок. Здесь получают 3—4 ц сена с гектара, причем невысокого качества. На почвах достаточно увлажненных, более богатых органическими веществами растут ценные злаки (тимофеевка луговая, мятлик луговой, костер безостый и др.), бобовые (клевер) и разнотравье; урожайность таких лугов — от 5 до 15 ц сена с гектара. На низинных лугах в зависимости от степени увлажненности растут злаки и разнотравье различной кормовой ценности. Урожайность низинных лугов — от 8 до 25 ц сена с гектара.

Много сенокосов и пастбищ в лесостепи. Обычно они расположены в пониженных местах. Их разнообразный травостой — полевица обыкновенная, мятлик луговой, житняк, костер безостый, клевера, люцерна желтая, донники и другие растения — очень ценный корм. Урожайность этих природных кормовых угодий — от 7 до 15 ц сена с гектара.

Вся степная зона — это обширное безлесное пространство, когда-то сплошь покрытое травой. В северной части, где больше осадков, она по составу трав и их урожайности сходна с лесостепью. К югу растительный покров меняется. Здесь уже преобладают засухоустойчивые растения — ксерофиты: ковыли, типчак, люцерна желтая, астрагалы, полыни и др. В центральной и южной частях этой зоны большие пространства занимали ковыльные или типчаково-ковыльные степи. Но бóльшая часть целинных степей теперь распахана, значительные площади степной растительности можно встретить только на солончаковых малоплодородных почвах.

В степи встречаются растения-эфемеры, быстро развивающиеся и в короткий срок заканчивающие свое развитие. До наступления засушливых знойных дней они отцветают, обсеменяются, а к концу весны уже засыхают. Много эфемеров в полупустыне и пустыне.

В степной зоне преобладают пастбища, сенокосов же сравнительно немного. Урожайность степных сенокосов и пастбищ — 3—10 ц с гектара (в переводе на сено).

В полупустыне вместе со степными растениями встречаются и растения пустынь: полыни, солянки. Сенокосов здесь мало, главные кормовые угодья — пастбища. На них растут главным образом типчак, ромашка, полынь, прутняк. Урожайность — от 2 до 5 ц сухой массы с гектара.

В пустынной зоне растительность крайне скудна, она уже не образует сплошного покрова. Из кустарников встречаются саксаул, джузгун; из трав — в основном полыни и солянки, верблюжья колючка, свинорой, селины. Почти все кормовые угодья этой зоны — пастбища. Урожайность их в зависимости от типа пустынь — от 0,5 до 6 ц с гектара (в переводе на сено).

В горных районах различают низкогорные пастбища и сенокосы и высокогорные пастбища. Низкогорные пастбища и сенокосы расположены на высоте примерно от 600—800 до 2300—2400 м над уровнем моря. Здесь преобладает растительность, характерная для тех природных зон, в которых расположены горы, например горно-луговая, горно-степная. Высокогорные пастбища раскинулись на высоте 2300—

4000 м и выше над уровнем моря. Из них особенно ценны для пастбищного скотоводства субальпийские и альпийские луга.

Особое место среди кормовых угодий занимают пойменные, или заливные, луга, расположенные в речных долинах и приозерных низменностях, которые заливаются полыми водами. Они встречаются во всех природных зонах. Заливные луга дают более высокие и устойчивые урожаи трав высокого кормового качества: в среднем 15—30 ц сена с гектара.

В одной и той же зоне, даже в одной и той же местности, при совершенно одинаковых почвенно-климатических условиях сенокосы дают различные урожаи сена. Низкие урожаи сена обычно получаются там, где за природными кормовыми угодьями нет ухода. Нередко считают, что трава, мол, растет сама, и не обращают поэтому никакого внимания на сенокосы и пастбища. Но это неправильно. Без ухода они сильно ухудшаются и становятся непригодными для сенокошения и пастьбы скота. На лугах часто появляются осоковые, муравьиные и кротовые кочки, а на заливных лугах, кроме того, после спада полых вод остается мусор, хворост. В лесной зоне луга нередко зарастают кустарниками и мелколесьем. От успешного решения задачи улучшения сенокосов и пастбищ во всех районах нашей страны зависит дальнейшее развитие животноводства.

Как же улучшают луга и пастбища, в чем заключается уход за ними?

Мелколесье и кустарники удаляют ручным или механическим способом, а также уничтожают при помощи химических препаратов — гербицидов. После выкорчевки почву разравнивают и засевают травами. Кочки срывают и на обнаженных участках тоже подсевают травы. Мусор и хворост с заливных лугов собирают обыкновенными железными боронами и вывозят или сжигают на месте. Такой простейший уход может повысить урожайность лугов и пастбищ в два раза.

Обычно на лугах и пастбищах встречается немало сорных растений, которые вытесняют кормовые травы, ухудшая качество травостоя, могут нанести вред животным. Основные сорняки — лютики, щетинник сизый, курай, гулявник и др. Как правило, сорные растения распространяются очень быстро, поэтому с сорняками необходимо вести борьбу. На лугах выкашивают все засоренные участки. Крупные сорные растения с грубым стеблем удаляют лопатами, мотыгами и т. д. В борьбе с широколистными сорняками хорошие результаты дает химическая прополка гербицидами.

Особенно велико значение удобрений в повышении урожайности природных кормовых угодий. Так, применяя азотные удобрения на лугах с хорошим травостоем, можно получить дополнительно 20—25 кормовых единиц на каждый килограмм внесенного азота, а это ведь 20—25 кг молока или 1 кг масла! Многочисленные примеры показывают, что, регулярно внося удобрения, можно в течение долгого времени получать высокие урожаи трав, а без внесения удобрений продуктивность угодий резко снижается.

Если природные кормовые угодья дают низкие урожаи, проводят коренные улучшения: естественную дернину распахивают и высевают ценные многолетние травы. Такие сеяные сенокосы и пастбища дают высокий урожай ценных кормов, до 40—50 ц сена с гектара, а нередко и выше. Чтобы урожайность этих лугов не снижалась, нужно ухаживать за ними, удобрять.

Для создания прочной кормовой базы животноводства исключительно большое значение имеют *долголетние культурные пастбища*, отличающиеся высокой продуктивностью. За травостоем этих пастбищ постоянно и тщательно ухаживают: вносят регулярно удобрения и подсевают травы, если это необходимо. В Прибалтийских республиках, в Ленинградской, Московской и других областях при систематическом внесении удобрений такие культурные пастбища в течение нескольких десятков лет дают высокие урожаи — 50—60 ц с гектара (в переводе на сено).

Важно правильно использовать пастбища, применяя загонную пастьбу. Пастбище разбивают на участки — загоны — и пасут скот сначала на одном загоне, затем на другом, третьем и т. д. К тому времени, когда будет стравлена трава на последнем загоне, на первом она опять отрастет. При такой пастьбе скот съедает траву наиболее полно и меньше вытаптывает ее.

Известно, что качество травы сильно влияет на качество молока. Недаром повсюду славится душистое вологодское масло — очень хороши травы на вологодских тучных лугах. Состав полезных и урожайных трав на кормовых угодьях в ваших местах можно пополнить. Ведь есть еще много неиспользованных ценных дикорастущих трав.

Соберите побольше разнообразных семян, проверьте их на опытных участках. Нужно взять у природы самое лучшее, чтобы обогатить наши луга и пастбища.

Овощные и бахчевые культуры

Известно ли вам, какую большую роль в нашем питании играют овощи? Не менее чем на одну четверть пища человека должна состоять из разнообразных овощей. Овощи содержат много углеводов. Горох, фасоль, бобы богаты также белками. Особую ценность овощам придают витамины и минеральные соли.

Зимой важный источник витаминов (в основном витамина С) — капуста. Свежая белокочанная капуста содержит примерно столько же витамина С, сколько апельсины или лимоны. Много этого витамина в квашеной капусте и в переработанных томатах. Стакан томатного сока наполовину удовлетворяет суточную потребность организма человека в витамине С. Конечно, наиболее полезны свежие, только что выращенные овощи, так как при хранении, переработке, а тем более сушке часть витаминов теряется.

Минеральные соли, содержащиеся в овощах, способствуют нейтрализации избытка кислот, образующихся в организме человека от мясной пищи. Овощи богаты солями кальция, магния, натрия, железа, фосфора и особенно калия. Продукты, содержащие соли железа, особенно нужны детям и пожилым людям. Солей железа много в дынях, томатах. В дынях их в 17 раз больше, чем в молоке, в 2 раза больше, чем в курином мясе, и в 3 раза больше, чем в рыбе.

Некоторые овощи — чеснок, лук, хрен и другие — содержат летучие пахучие вещества, которые способны убивать болезнетворные микроорганизмы. Эти вещества называются фитонцидами.

Овощные растения люди возделывают с древнейших времен. В Древней Греции и Риме выращивали уже большинство известных нам овощей. Издавна занимались овощеводством и на территории нашей страны. В очагах древней овощеводческой культуры — московском, ростов-ярославском, киевском, нежинском, владимирском и других — были выведены замечательные сорта огурцов, лука, капусты и других овощей. Они отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным условиям, урожайностью и хорошим вкусом.

Овощеводство — одна из важнейших отраслей нашего сельского хозяйства. Самые крупные овощеводческие хозяйства созданы вокруг больших городов и промышленных центров. Они снабжают овощами городское население.

На территории нашей страны выращивается свыше 70 видов овощных культур (всего на земном шаре возделывается более 100 видов). Овощные культуры — это однолетние, двулетние и многолетние травянистые растения, которые выращивают ради кочанов, корнеплодов, луковиц, листьев и т. п. Все они требуют разных условий для своего роста и развития, и потому выращивают их по-разному. Основные группы овощных растений — *капустные, корнеплодные, луковичные, плодовые, зеленные и многолетние овощи.*

Капустные овощи

Капустные овощи принадлежат к ботаническому семейству крестоцветных. Родина их — побережье Средиземного моря. Все культурные формы произошли от одного родоначальника — дикорастущей листовой капусты.

К капустным овощам относятся белокочанная, краснокочанная, савойская, брюссельская, цветная капуста, кольраби, китайская, а также листовая (кормовая или декоративная) капуста. Все они, за исключением цветной и листовой китайской капусты, двулетние растения, т. е. семена у них образуются на второй год жизни. Для капустных овощей наиболее благоприятен умеренный климат — они не выносят перегрева, отличаются холодостойкостью и очень требовательны к влажности почвы и воздуха.

Кочан, ради которого возделываются *белокочанная, краснокочанная* и *савойская капуста,* — это гигантская зимующая верхушечная почка, в которой откладывается большой запас питательных веществ, нужных для развития растения на второй год жизни. Различают ранние, средние и поздние сорта. У ранних сортов кочан небольшой и менее плотный. У поздних сортов белокочанной капусты кочаны значительно больше и плотнее. Например, у позднеспелого сорта белокочанной капусты Московская поздняя при благоприятных условиях кочаны достигают веса 16 кг и больше. Плотность кочана — важнейший хозяйственный признак капусты позднеспелых сортов: чем плотнее кочан, тем лучше он хранится.

Краснокочанная капуста отличается красно-фиолетовой окраской листьев и кочана. У поздних сортов кочаны небольшие, но плотные.

У савойской капусты листья пузырчатые, кочаны менее плотные. Она содержит больше азотистых веществ (до 3,3%), чем белокочанная капуста (1,8%), но белокочанная богаче сахарами, что очень важно для квашения.

У *брюссельской капусты* высокий, до 70 см и более, стебель с листьями. Боковые почки на стебле в

Вверху — сорта петрушки: *слева направо* — Сахарная, Бородовикская, Листовая обыкновенная. *Внизу* — сельдерей; *слева* — черешковый; *справа* — корневой.

пазухах листьев дают небольшие кочанчики, величиной с грецкий орех. Они очень богаты азотистыми веществами (до 4,8%) и витамином С (до 150 мг на 100 г капусты). Однако урожай кочанчиков составляет только несколько тонн с гектара.

Цветную капусту возделывают ради укороченных мясистых цветоносных побегов. Плотно прилегая один к другому, они образуют так называемую головку. По своей питательности цветная капуста близка к савойской и очень вкусна.

Кольраби образует в нижней части стебля утолщенный, округлый стеблеплод, который содержит большой запас питательных веществ и богат витамином С. Это раннеспелое растение. В зависимости от сорта кольраби поспевает за 70—100 дней.

К видам *китайской капусты* относятся собственно китайская и пекинская. Оба вида имеют как кочанные, так и листовые формы. В СССР больше выращивают пекинскую листовую капусту, очень богатую витамином С. Используют ее в сыром виде, приготовляя из нее салат.

В нашей стране наиболее распространена белокочанная капуста. Культура ее известна у нас уже свыше 1000 лет. Она дает высокие урожаи — до 100 т с гектара, кочаны отдельных ее сортов можно хранить в свежем виде, они пригодны и для переработки — квашения. В северных и северо-западных районах страны белокочанная капуста, как холодостойкое растение, занимает более 45% всей посевной площади, отведенной под овощи.

С каждым годом у нас все больше выращивают цветной капусты. В средней полосе скороспелые сорта ее дают ценную продукцию непрерывно в течение лета и осени. Других капустных овощей у нас выращивают немного.

Капустные овощи выращивают главным образом из рассады, т. е. высаживая в грунт молодые растения с 4—7 хорошо развитыми листьями. Среднеспелые сорта капусты сеют иногда сразу семенами на постоянное место, если не требуется получить ранний урожай.

Корнеплодные овощи

К корнеплодным овощам относятся морковь, петрушка, пастернак и сельдерей (из семейства зонтичных), столовая свекла (из семейства маревых) и редис, репа, брюква, редька (из семейства крестоцветных). За исключением редиса, это двулетние растения, в первый год жизни у них образуются розетки листьев и корнеплоды, а во второй год — цветоносные побеги и семена.

Из них наиболее распространенная культура — *морковь*. Особенно распространены среднеспелые по-

Слева — капуста белокочанная.
Справа — капуста цветная.

Слева — кольраби.
Справа — морковь.

Слева — капуста брюссельская.
Справа — редис.

Слева — патиссоны.
Справа — лук репчатый.

Слева — огурцы.
Справа — томаты.

Слева — перец молдавский белый.
Справа — перец кубанский ранний.

лудлинные сорта моркови с тупым кончиком. Лучший из них — морковь Нантская. Небольшая ботва, слаборазвитая внутренняя часть корнеплода (обычно грубая), повышенное содержание каротина — все это придает особую ценность этому сорту. Каротин в организме человека переходит в витамин А. Для удовлетворения суточной потребности человека в каротине достаточно 20—30 г моркови.

Корнеплод у моркови формируется преимущественно за счет стержневого корня, поэтому он почти полностью погружен в почву. Такие растения нельзя пересаживать, так как при пересадке стержневой корень обрывается и в результате образуются ветвистые корнеплоды.

У *петрушки* и *пастернака* корнеплоды белые. Они формируются так же, как и у моркови. Кроме корневой бывает еще листовая петрушка, не образующая товарных корнеплодов.

Листья петрушки содержат эфирные масла и очень пахучи: они служат прекрасной приправой к разным блюдам.

У *сельдерея* корнеплод не удлиненный, а округлый.

Кроме корневого сельдерея выращивают еще черешковый, у которого запас питательных веществ отлагается в утолщенных черешках листьев. Сельдерей содержит много пахучих эфирных масел, используют его главным образом как приправу к различным блюдам.

После моркови из корнеплодных растений наиболее распространена *столовая свекла*. Ее корнеплоды не должны быть крупными (не более 0,5 кг). Чем больше корнеплод, тем сильнее развиваются в нем сосудисто-волокнистые пучки, образующие на поперечном разрезе корнеплода кольца белой окраски корнеплод становится грубым, его пищевая ценность снижается. Обычно семена свеклы сеют в поле сразу на постоянное место. Но некоторые ее формы можно выращивать из рассады и получать таким образом более ранние урожаи (это важно для более северных районов).

Редис, репа, майские сорта *редьки* растут быстро. Редис уже через 30—45 дней после посева дает готовую продукцию. За сезон можно получить несколько урожаев редиса, два урожая скороспелой репы. Более продолжителен период вегетации у *брюквы*.

Этим растениям нужна невысокая температура и большая влажность почвы и воздуха. При высокой температуре и недостатке влаги корнеплоды у них становятся грубыми, волокнистыми, поэтому самые высокие урожаи хорошего качества эти растения дают в средней полосе Советского Союза.

Луковичные овощи

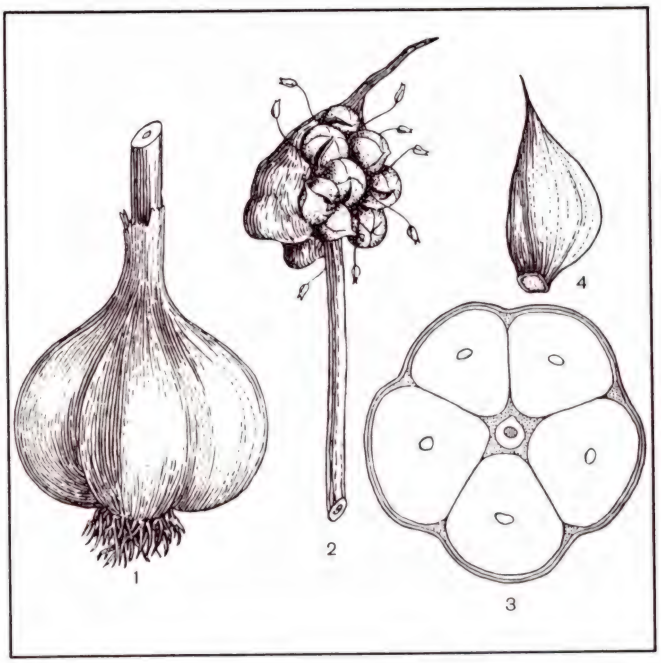
К луковичным овощам относятся репчатый лук, лук-шалот, чеснок, лук-порей, а также не образующие вздутой луковицы лук-батун и шнитт-лук. Все эти растения относятся к ботаническому семейству лилейных. Они холодостойки, а лук-порей и особенно батун, шнитт-лук хорошо переносят зимовку в грунте. Хорошо растут они на некислых плодородных почвах.

Очень важное значение у нас имеет культура *репчатого лука*. Луковица его представляет собой видоизмененный побег. Листья у лука трубчатые, полые внутри. Каждый новый лист растет сначала внутри предыдущего, затем выходит наружу. Поэтому нижние части листьев (влагалища) охватывают друг друга. При образовании луковицы во влагалищах откладывается запас питательных веществ, они утолщаются, образуя сочные мясистые чешуи. Чешуи отходят от донца — уплощенного стебля, наружная часть которого называется пяткой. Наружные чешуи на луковице высыхают, становятся пленчатыми и образуют «рубашку», защищающую луковицу от высыхания и болезнетворных микроорганизмов.

На донце, в пазухах чешуй закладываются почки. Верхние из них трогаются в рост и образуют внутри луковицы один или несколько зачатков, или деток. При выращивании из каждой детки образуется луковица. Различают малогнездные сорта (с 1—2 луковицами в гнезде) и многогнездные (с несколькими луковицами). Если при вегетативном размножении (посадке луковицей) образуется в гнезде несколько луковиц, то одни будут более крупными — это товарный лук, другие более мелкими — это выборок. Выборок используют на следующий год для получения крупных луковиц или зеленого лука — «пера».

В разных районах Советского Союза репчатый лук выращивают различными способами. В северной зоне (Архангельская, Вологодская области) лук выращивают как многолетнюю культуру, высаживая ежегодно выборок диаметром 3—3,5 см. В средней полосе сначала сеют семена и получают мелкие луковицы диаметром 1—2 см. Такой лук называют севком. На второй год, высаживая севок, получают товарный лук, который при таком способе выращивания лучше вызревает и может долго храниться. Иногда для получения раннего урожая крупного лука его выращивают путем посадки рассады. В южной зоне лук выращивают прямо из семян в открытом грунте или же из очень мелкого севка.

Стрелкующийся чеснок:
1 — луковица; *2* — стрелка с бульбочками и недоразвитыми цветками; *3* — зубок озимого чеснока; *4* — луковица в разрезе.



Самые большие урожаи лук-репка дает на пойменных почвах, по берегам рек и озер, например в пойме озера Неро в Ярославской области (родина Ростовского лука), в пойме рек Теши и Акши (родина Арзамасского лука). Высокие урожаи лука получают и на хорошо удобренных супесчаных, суглинистых, а также торфянистых почвах.

Лук-шалот отличается от репчатого лука тем, что он образует очень много луковиц в гнезде — до семи и более. Луковицы шалота небольшие, но они хорошо вызревают, хорошо хранятся.

Чеснок распространен по всей Европе и Азии. Листья у чеснока растут так же, как у репчатого лука, но форма их иная, тесьмовидная. Луковица чеснока состоит из отдельных зачатков, или деток, которые называются зубками. Луковица покрыта сухими пленчатыми чешуями. Каждый зубок также одет сухой пленчатой чешуей, а потому луковица легко распадается на отдельные зубки, их может быть до 30 штук. Каждый зубок, посаженный в почву, дает начало новому растению.

Различают чеснок стрелкующийся (озимый) и нестрелкующийся (яровой). Стрелкующийся чеснок семян не дает. Вместо них в соцветии образуются воздушные луковички — бульбочки. У различных форм чеснока бульбочки могут быть мелкими, величиной с просяное зерно, или более крупными — с горошину. Стрелкующийся чеснок выращивают за 2—3 года. Сеют бульбочки поздней осенью и на следующий год получают крупные луковицы-однозубки, которые высаживают на второй год. На третий год чеснок высаживают зубками.

Кроме луковиц на третий год образуются стрелки с бульбочками.

Шире распространен нестрелкующийся чеснок. Он, как правило, не образует стрелок и дает многозубковые луковицы. Этот чеснок менее острый, содержит меньше эфирных масел. Размножают его посадкой зубков.

Лук-порей едят как в сыром, так и вареном виде. Он помогает лечить некоторые болезни, например ревматизм. Лук-порей — двулетнее растение. В первый год он образует мясистый ложный стебель, называемый ножкой, который и идет в пищу. На второй год образуется цветоносный стебель, но семена вызревают только в южных районах. Лук-порей усиленно растет до поздней осени. Из его плоских линейных листьев можно есть только самые молодые. Лук-порей очень холодостоек. Под достаточно глубоким снегом он может зимовать в открытом грунте. В южных районах хороший урожай порея можно получить, высевая семена в открытый грунт, в средней полосе его выращивают из рассады.

Лук-порей.

Вверху — баклажаны.
Внизу — тыква.

Лук-батун и *шнитт-лук* не образуют съедобных луковиц, их выращивают ради листьев, обладающих острым вкусом и богатых витамином С. У лука-батуна листья трубчатые, крупные, отличаются более острым вкусом, чем листья репчатого лука. У шнитт-лука листья шиловидные, очень нежные. Выращивают эти виды лука на одном и том же месте в течение 3—4 лет. Возможна также и однолетняя культура. Размножаются они главным образом семенами.

Плодовые овощи

Это однолетние, в большинстве своем теплолюбивые растения. Огурец, кабачок, патиссон, бахчевые культуры (арбуз, дыня, крупноплодная тыква) принадлежат к семейству тыквенных; томат, баклажан, перец — к семейству пасленовых. К плодовым овощам относятся также и бобовые культуры — горох, фасоль, бобы.

Тыквенные — это однолетние растения с раздельнополыми цветками, мужские и женские цветки у них закладываются обособленно на одном и том же растении. Женские цветки легко узнать: у них есть завязь. Огурец и бахчевые культуры образуют длинные ветвистые стебли с усиками. Обычно такие стебли стелются по земле, но, если есть опора, они поднимаются по ней, цепляясь усиками. Кабачок и патиссон растут кустом. Огурец, кабачок, патиссон выращивают ради молодых нежных завязей, а у арбуза, дыни и крупноплодной тыквы снимают плоды в полной спелости, когда в них созревают семена.

Родина огурца — влажные тропические леса Индии, Индокитая, Южного Китая. Поэтому для хорошего роста и плодоношения ему требуется не только тепло и обильное питание, но и высокая влажность воздуха и почвы. Наиболее благоприятны для этой культуры годы с теплым летом и частыми теплыми дождями. Жаркое сухое или же холодное лето (особенно холодные ночи во время плодоношения) губительно отражается на растениях.

В южных районах нашей страны выращивают огурцы в открытом грунте, высевая семена прямо в грунт, когда минует пора весенних заморозков. В более северных районах и в средней полосе надежнее выращивать огурцы из рассады.

Огурец — скороспелое, высокоурожайное растение. Плодоношение ранних сортов при благоприятных условиях начинается через 40—50 дней после появления всходов. Плод огурца растет быстро, его сни-

Вверху — астраханские арбузы, издавна славящиеся своей сахаристостью и хорошим вкусом.
Внизу — дыни. Эти ароматные, сочные плоды выросли в Средней Азии, где долгое, жаркое, сухое лето.

мают уже через 7—10 дней после оплодотворения цветка (такой плод называется зеленцом). Для консервирования используют еще более молодые, 3—5-дневные завязи (корнишоны). Высокие урожаи огурцов можно получать, только часто собирая зеленцы. В начале плодоношения их собирают через 2—3 дня, а затем через день.

Огурец выращивают также в теплицах и парниках (см. ст. «Теплицы и парники»).

Кабачок и *патиссон* относятся к виду обыкновенной кустовой тыквы. Первые плоды этих ценных овощей можно получить рано — через 65—70 дней после посева. Для получения раннего урожая в северных районах и в средней полосе их высаживают в открытый грунт рассадой, подготовленной в парниках, после того как прошли весенние заморозки. В теплое лето с достаточным количеством осадков они дают высокий урожай. У кабачков убирают 10—15-дневные завязи с неогрубевшей кожицей, сочной плотной мякотью. У патиссона завязи убирают еще раньше (не более 8—10 см в диаметре).

Бахчевые культуры очень требовательны к теплу. *Арбузы* и *дыни* — уроженцы сухих степей; родина арбузов — Южная Африка, а дынь — районы Малой и Средней Азии. Они хорошо переносят не только высокую температуру, но и значительную сухость воздуха. В таких условиях растения дают сахаристые и ароматные плоды.

Тыква не так засухоустойчива и менее требовательна к теплу. Семена у нее начинают прорастать при температуре выше 13°.

Основные районы возделывания бахчевых культур — Волгоградская, Ростовская области, Краснодарский край, Закавказье, Украина, Среднеазиатские

Удивительный гибрид

Виданное ли дело — урожай в 1000 ц с одного гектара! Такой урожай не сказка. Его получили в подмосковном совхозе имени Тимирязева, выращивая новую, малоизвестную культуру куузику — гибрид брюквы и кормовой капусты.

Откуда же взялось этакое диво?

Агроном опытного хозяйства Эстонского научно-исследовательского института животноводства и ветеринарии Лембит Лянтс посеял семена кормовой капусты. Прекрасный корм для скота — сочные, не сворачивающиеся в кочан листья капусты! Но однажды Лянтс заметил, что с каждым днем у растения утолщается корень. У кормовой капусты этого не должно было быть. Пока Лянтс терялся в догадках, корнеплоды росли и росли, уже наполовину выпирая из земли, и все больше становились похожими на брюкву или турнепс. Когда собрали урожай, химический анализ подтвердил догадку, подсказанную морфологическим сравнением, — это действительно была брюква-турнепс с капустными листьями. Вес отдельных корнеплодов доходил до 16 кг с лишним!

Стали думать да гадать, как могло появиться на свет такое чудо. Запросили специалистов сельского хозяйства в Германской Демократической Республике — ведь оттуда в тот год эстонцы получили партию семян кормовой капусты. Но из ГДР сообщили, что там нет такого гибрида и что он никому не известен.

Итак, сотворено чудо, но... в соответствии с принципами науки о растениях. Действительно, природа естественным путем (с помощью насекомых или ветра) произвела сначала взаимоопыление двух близких культур — брюквы и турнепса, а затем таким же путем скрестила полученный посредник с более отдаленной формой — кормовой капустой (в конце концов это ведь одно семейство крестоцветных!).

И этот опыт природы стал бы только достоянием ученых, если бы не удивительная хозяйственная выгода гибрида, который позже получил название «куузику» (по имени опытной станции Института земледелия и мелиорации ЭССР).

Ботва и корнеплод вместе дают 14 тыс. кормовых единиц с гектара. Другой такой культуры никто не знает. Возделывать ее чрезвычайно выгодно. Затраты на выращивание рассады, посадку, подготовку почвы невелики. А урожай — огромный. Да и по питательным веществам куузику не на последнем месте — в ней много витаминов и протеина.

республики. В самых южных районах нашей страны на бахчах выращивают преимущественно дыни, севернее основные площади занимают арбузы, и еще севернее первое место на бахчах принадлежит тыкве.

Пасленовые овощные растения — *томат, баклажан, перец* — теплолюбивые растения. Особенно требовательны к теплу баклажаны и перец, которые возделывают в основном в тех же районах, где и бахчевые. В южной зоне за годы Советской власти создана мощная консервная промышленность, а пасленовые овощи дают для нее ценное сырье.

Томаты менее требовательны к теплу. Советские ученые-селекционеры вывели скороспелые и более устойчивые к пониженным температурам сорта. Эти сорта и особые приемы агротехники позволили значительно продвинуть культуру томата в более северные районы.

Томат образует сильно разветвленный, полегающий куст с огромным числом плодовых кистей. Так его можно выращивать только в южных районах, где долго не бывает морозов. В районах северной и средней полосы боковые побеги — пасынки — удаляют все или оставляют 1—3 верхних пасынка, что позволяет получать более ранний урожай плодов. Удаление всех пасынков, загущенная посадка и подвязка растений к кольям обеспечивают получение самых ранних и высоких урожаев, что имеет большое значение, особенно для более северных районов — с коротким и прохладным летом. В районах северной и средней полосы томат выращивают в открытом грунте путем посадки рассады. В южных районах сеют семена и на постоянное место, когда не требуется ранний урожай.

В пищу идут плоды томата (сочная ягода) в полной спелости. Они бывают оранжево-красные, розовые, желтые. Одни сорта дают плоды очень крупные, у других они более мелкие. Плоды томата очень богаты витаминами. Крупные, но еще зеленоватые плоды, снятые с растений, при определенных условиях краснеют (дозревают) и приобретают свойственный им вкус.

У баклажана стебель менее разветвленный, устойчивый, не нуждающийся в опоре. Плоды баклажана темно-фиолетовые. Их едят только в переработанном виде.

При сильном повышении температуры, свыше 35°, в сочетании с засухой у баклажана опадают бутоны, растения поражаются болезнями.

Перец образует также слаборазветвленный куст с устойчивым стеблем. Бывают сорта перца сладкие и острые. У сладких перцев мясистые плоды используют для приготовления различных блюд, а также для консервирования. У острого перца плоды малосочные, их снимают в полной спелости и приготовляют из них перечный порошок.

Баклажаны и перцы даже в южных районах страны высаживают в открытый грунт рассадой.

Зеленные и многолетние овощи

Зеленные овощи — *салат, шпинат, укроп* — скороспелые, холодостойкие растения. Их листья богаты витаминами и минеральными солями. Эти овощи выращивают и в защищенном и в открытом грунте, высевая в несколько сроков. В открытом грунте листовой салат поспевает за 30—40 дней, а кочанный — за 60—90 дней. Особенно нежен листовой салат. Использовать его надо вскоре после уборки.

Так же быстро, как листовой салат, растет шпинат. Листья шпината особенно богаты витаминами. Их едят в вареном виде.

Молодая зелень укропа — ценная приправа к разным блюдам — поспевает примерно через 40 дней после посева. Более зрелый укроп (с соцветиями) используют при засолке огурцов.

К многолетним овощным растениям относятся *щавель, ревень* и *спаржа*. Их выращивают на одном и том же месте в течение нескольких лет. У этих растений к осени на корневищах и мясистых корнях с большим запасом питательных веществ закладываются почки, которые перезимовывают. Как только стает снег, из них начинают развиваться новые растения. Листья щавеля можно собирать рано — вскоре после оттаивания почвы. Плантацию щавеля используют в течение 3 лет, в дальнейшем листья мельчают и грубеют.

Из утолщенных черешков листьев ревеня приготовляют компот, кисель, начинку для пирогов, варенье. Молодые черешки содержат до 2% сахара, до 3,5% органических кислот, минеральные соли, витамин С. Ревень дает урожай в первой половине мая. С наступлением жаркой погоды черешки теряют свою пищевую ценность. Листья лучше не срезать, а осторожно выламывать у основания. На одном месте ревень выращивают 10—12 лет.

Спаржу выращивают ради ее сочных нежных молодых побегов. Они развиваются из зимующих почек корневища. Спаржа поспевает очень рано, вскоре после того, как стает снег, когда других свежих грунтовых овощей еще нет. На одном из том же участке спаржу выращивают 10—12 лет.

Спаржа.

Кочанный салат.

При выращивании овощных культур большое значение имеет правильный выбор сорта, наиболее пригодного для местных почвенных и климатических условий. Испытанием новых сортов и их районированием в нашей стране занимается Государственная комиссия по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур. Это учреждение подводит итоги испытания сортов; полученные результаты опубликовываются в «Каталоге районированных сортов сельскохозяйственных культур», где вы можете получить сведения о самых лучших для ваших мест сортах овощных растений.

Теплицы и парники

В северной да и почти во всей средней полосе нашей страны овощи с полей мы получаем в основном в конце лета и осенью. В остальное время года овощи поступают к нам из хранилищ или в консервированном виде. А в таких овощах гораздо меньше витаминов. Недостаток свежих овощей в нашем рационе особенно остро сказывается в конце зимы и в начале весны. Восполнить этот недостаток можно, выращивая свежие овощи в теплицах и парниках, т. е., как говорят овощеводы, в *защищенном грунте*. Кроме того, в защищенном грунте выращивают рассаду многих овощных растений. Высаживая затем ее на поле или грядки, получают более ранний и обильный урожай.

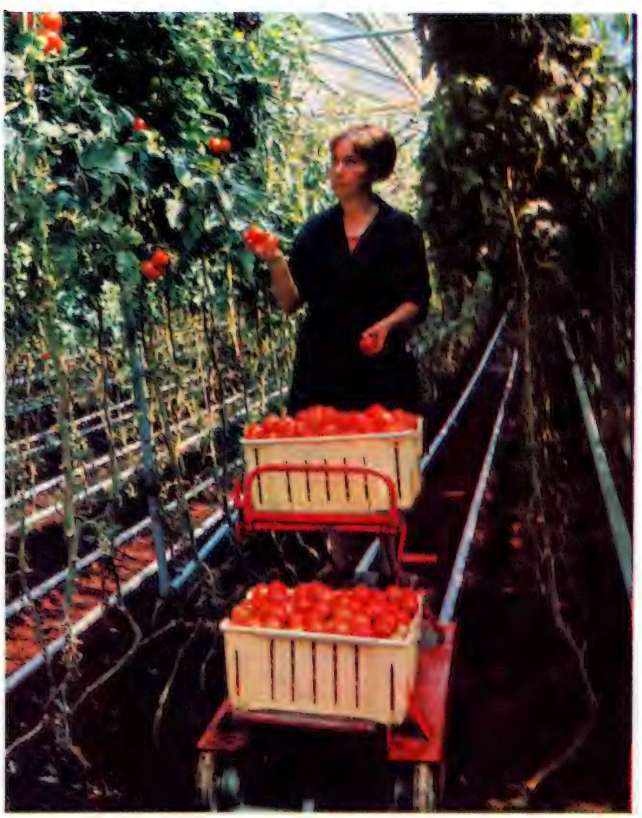
Вблизи промышленных центров создаются крупные овощеводческие совхозы с защищенным грунтом. Пример такого хозяйства — совхоз «Московский», где под стеклом 54 га.

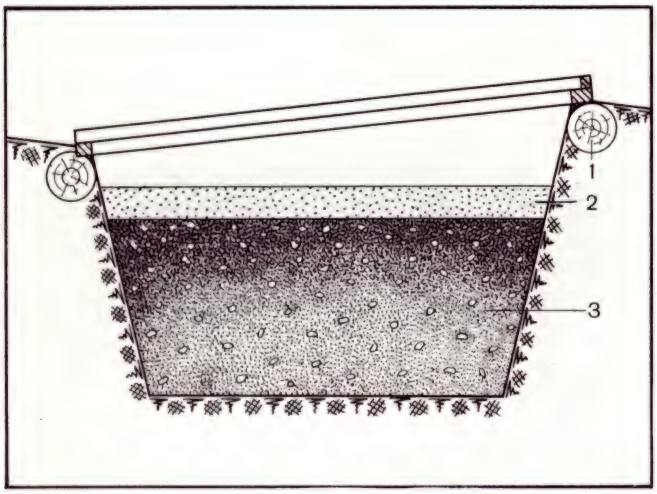
Теплицы — это сооружения, кровля и стены которых остеклены или покрыты полиэтиленовой пленкой. Теплицы обогреваются обычно горячей водой. Овощи выращивают на специально подготовленном плодородном грунте. Зимние теплицы дают нам свежие овощи круглый год, даже в самые темные и холодные месяцы (ноябрь — январь). В весенних теплицах, которые обогреваются меньше, растения выращивают только весной и летом.

Парники устроены проще. В них можно выращивать растения только весной.

Самые распространенные — углубленные парники. Они представляют собой котлованы, вытянутые в длину с востока на запад. По краям каждого котло-

Вверху — современное тепличное хозяйство (совхоз «Московский»).
Внизу — подготовка почвы в теплице и сбор урожая.





Устройство парника:
1 — рама; *2* — почва; *3* — биотопливо (навоз).

вана делается обвязка из дерева или бетона. Парники накрывают остекленными рамами. Ширина парника рассчитывается по размеру стандартной парниковой рамы (160×106 см), а длина — на 20 парниковых рам. В крупном парниковом хозяйстве парники располагают кварталами, примерно по 500 парниковых рам в каждом квартале. Парники обогреваются биотопливом (свежий навоз, мусор), горячей водой, иногда электричеством.

Какие же овощи выращивают в теплицах и парниках?

В самые темные и холодные месяцы года в зимних теплицах выращивают зелень лука, петрушки, сельдерея, свеклы. Зеленые листья этих растений образуются главным образом за счет питательных веществ, содержащихся в посадочном материале — луковицах, корнеплодах, поэтому для роста их нужно не так много света. Такое выращивание зелени называют *выгонкой*.

Для выгонки зеленого лука чаще всего используют репчатый лук диаметром 3—4 см (лук-выборок). Выборок высаживают в легкую перегнойную почву «мостовым» способом, т. е. почти вплотную друг к другу. Луковицы раскладывают, а затем засыпают легкой почвой и слегка уплотняют ее с поверхности.

При температуре воздуха в теплице 20—22° листья лука уже через 25 дней достигают высоты 30—35 см, и его убирают. Урожай зеленого лука составляет 10—16 кг с 1 м². Для выгонки зелени петрушки, сельдерея, свеклы отбирают корнеплоды весом от 50 до 100 г и высаживают их тоже «мостовым» способом. Убирают урожай через 30—50 дней. С 1 м² получают 5—8 кг зелени петрушки и свеклы, а сельдерея — 9—10 кг. Выгонку зелени на одной и той же площади повторяют 2—3 раза, меняя только культуры.

В середине декабря в средней полосе, а в южных районах и раньше в зимних теплицах начинают выращивать в торфоперегнойных горшочках рассаду двух основных культур — огурца и томата. Выращивают в это время главным образом Клинский многоплодный огурец, менее требовательный к свету и высокоурожайный. В теплицах его выращивают уже более 100 лет. Если Клинский огурец в средней полосе посеять на рассаду в середине декабря, он вступает в пору плодоношения уже в начале марта и даже в конце февраля.

В зимнее время для нормального роста растений естественного освещения в теплице недостаточно. Поэтому применяют дополнительное освещение электрическими лампами, чаще всего лампами дневного света.

В грунтовых теплицах рассаду высаживают двухстрочными лентами, расстояния между лентами — 60—70 см, между рядами в ленте — 50 см и между растениями в рядах — 30—35 см. Растения подвязывают вертикально к шпалере и прищипывают, что позволяет на 1 м² размещать до шести и более растений.

Огуречные теплицы вентилируют только тогда, когда растениям угрожает перегрев, т. е. при температуре 30—32°. В теплице поддерживают высокую влажность воздуха.

Несмотря на то что в теплицах применяют грунт очень плодородный, нужно растения подкармливать, чтобы получить высокие урожаи огурцов. Для подкормок используют главным образом быстродействующие минеральные удобрения, а иногда коровий навоз, который в 3—4 раза разбавляют водой. Для опыления цветков в теплицах устанавливают ульи с пчелами.

Урожай огурцов — 20—25 кг с 1 м² площади теплицы.

В весенних теплицах, так же как и в зимних, выращивают главным образом огурцы. Если весенние теплицы обогреваются, то в средней полосе занимают их под огурцы в первой половине марта. Выращивают в это время раннеспелые, более требовательные к свету сорта огурца.

Томат выращивают в теплицах реже. От посева до начала плодоношения томата проходит 110—120 дней, тогда как огурец дает урожай уже через 60—70 дней. И урожай томата примерно в 2 раза ниже, чем урожай огурца.

Для зимних теплиц рассада томата выращивается в те же сроки, что и рассада огурца. Только в торфоперегнойные горшочки не высевают пророщенные семена, а пикируют (высаживают) сеянцы, т. е. всходы, томата. Когда растения образуют бутоны на первой цветочной кисти, рассаду высаживают в грунтовых теплицах двухстрочными лентами при расстояниях 70—80 см между лентами, 50—60 см между рядами в ленте и 40—45 см между растения-

Теплицы под полиэтиленовой пленкой.

ми в рядах. Растения подвязывают к вертикальной шпалере. При высадке рассады в каждую лунку вносят 3—5 г гранулированного суперфосфата.

Теплицу необходимо усиленно проветривать, чтобы снижать влажность воздуха, особенно во время цветения растений. До начала плодоношения растения поливают редко, а в период роста плодов чаще. Повышенное содержание углекислого газа в воздухе теплицы способствует более раннему плодоношению томатов, так же как и огурцов.

Чтобы правильно составить подкормки, надо знать, какие питательные вещества содержатся в почве, и уметь определять (путем анализов) обеспеченность растений отдельными элементами минерального питания.

Чтобы получить ранний урожай, очень важно удалять боковые побеги (пасынки). У высокорослых сортов томата удаляются все пасынки. Раннеспелые сорта выращивают в два стебля, оставляя самый верхний пасынок. Урожай томатов — 8—12 кг с 1 м^2.

В парниках раньше всего выращивают зеленый лук, редис, шпинат, укроп, салат (в средней полосе начиная с марта); несколько позже — огурцы и томаты.

Зеленый лук, так же как и в теплицах, выращивают из выборка репчатого лука, посаженного мостовым способом. Под раму высаживают 12—16 кг выборка, а урожай зеленого лука получают до 30 кг и выше.

Редис, шпинат и укроп выращивают в парниках из семян. Для парниковой культуры редиса используют сорта с небольшой ботвой (Сакса, Рубин). Сеют отборными, крупными семенами. Семена шпината и укропа прорастают очень медленно, поэтому перед посевом их в течение 2—3 суток намачивают в теплой воде, которую ежедневно меняют.

Семена редиса, шпината, укропа высевают рядками, с расстояниями 6—7 см, глубина заделки не больше 1 см (семена шпината и укропа заделывают мельче). До появления всходов в парниках поддерживают температуру 20°, затем ее снижают до 10—12°, а для редиса — до 6—8°, чтобы всходы не вытянулись. Такую температуру поддерживают 3—4 дня, пока не окрепнут всходы, затем ее повышают до 14—16°. Через 30—40 дней после появления всходов редис, шпинат, укроп дают готовую продукцию. Овощеводы-передовики получают 25—30 и более пучков редиса с одной рамы парника (в пучке — 10 корнеплодов). Урожай шпината и укропа — 2—3 кг с одной рамы.

Салат в парниках в ранние сроки выращивают преимущественно рассадным способом. Семена в конце января высевают в теплице. Через 30—40 дней рассаду с 3—4 настоящими листьями высаживают в парники, размещая под раму по 400 растений (6×6 см). После высадки в парниках в солнечные дни поддерживают температуру 20—25°, а в пасмурные — 15—16°. Поливают салат умеренно, при из-

бытке влаги растения легко подвергаются грибным заболеваниям. Салат готов к уборке через 20—40 дней после высадки рассады. Урожай его достигает 4 кг с одной рамы.

Огурцы и томаты выращивают в парниках также рассадным способом. Огурец — ведущая парниковая культура. Урожаи его достигают 25 кг и более с одной рамы. Чтобы получить ранний урожай, огурец в парниках обычно выращивают второй культурой после зеленого лука, шпината, редиса, от которых парник (в средней полосе) освобождается в первой половине апреля. Рассаду огурца для посадки в середине апреля выращивают в теплицах в торфоперегнойных горшочках; высаживают рассаду с 4—5 настоящими листьями.

В парниках чаще всего высаживают огурец сорта Неросимый. Рассаду его высаживают по 6—8 растений под раму. Для огурцов температуру поддерживают днем в пасмурную погоду в пределах 20—22°, в солнечную — до 30°, а ночью — 16—18°, в период плодоношения — не ниже 20°.

В парниках, как и в теплицах, поддерживается высокая влажность воздуха, рамы с парников в летние месяцы не снимают. Чтобы растения не перегрелись, при температуре свыше 30° парники вентилируют, а стекло сверху забрызгивают разведенным в воде мелом. В холодное время растения поливают теплой водой. Подкормки дают такие же, как и в теплицах. Плоды собирают осторожно, не сдвигая с места укоренившихся плетей.

Рассада томата готовится со значительным «забегом» — с бутонами на первой кисти. Под парниковую раму высаживают от 9 до 16 растений. Рассаду высаживают в парники наклонно и пришпиливают ее к почве, чтобы листья не касались стекла парниковых рам, так как они могут подмерзнуть. Как только пройдут весенние заморозки, рамы с парников снимают, а томаты поднимают и подвязывают к кольям или шпалерам. Ухаживают за ними так же, как и в теплицах. Средний урожай томатов — 12—14 кг с рамы; передовики получают свыше 25 кг.

Как вырастить в парнике рассаду, вы прочтете в статье «Овощная рассада».

В наше время все чаще строятся парники и весенние теплицы нового типа — с пленочными покрытиями. Они сравнительно недороги и удобны.

Гидропоника

Еще в прошлом веке физиологи и агрохимики выяснили, что для нормального роста и плодоношения растениям нужны вода, воздух и питательные вещества. Воду и воздух доставить растениям нетрудно, а питательные вещества — это не что иное, как раствор минеральных солей. Уже тогда были сделаны первые попытки выращивать растения без земли, путем водной культуры.

А недавно в сельском хозяйстве, в овощеводстве, родился новый метод выращивания растений — гидропоника. В общих чертах смысл этого метода заключается в следующем.

В теплицах растения размещаются на «безжизненных» камнях (керамзите, гравии), насыпанных в водонепроницаемое корыто — поддон. Корни растений периодически орошаются раствором минеральных удобрений. В ленинградском совхозе «Тепличный», например, питательный раствор на тонну воды содержит (в граммах) азотнокислого аммония — 200, азотнокислого калия — 500, суперфосфата — 550, сернокислого магния — 300, сернокислого железа — 22, борной кислоты — 2,9, сернокислого марганца — 1,9, сернокислого цинка — 0,2, сернокислой меди — 0,2 и серной кислоты — 0,9.

Гидропонный метод выращивания овощей намного облегчает труд в тепличном хозяйстве: не надо заготавливать плодородную землю, упрощается борьба с болезнями и вредителями растений. Причем овощи дают высокие урожаи. Гидропоника дает возможность автоматизировать процесс возделывания овощей.

Овощи в воздухе

Гидропоника — относительно молодое направление в овощеводстве, но есть еще более «юное» — аэропоника. Она зародилась в нашей стране. Выращивать растения новым способом предложил в 1910 г. профессор В. М. Арциховский. В наши дни сотрудник Научно-исследовательского института овощного хозяйства И. Г. Мураш применил его в производстве и стал выращивать овощи без земли и гравия, на весу, в воздухе. Первая аэропоническая установка была сооружена в подмосковном совхозе «Марфино». Для этого в теплице установили легкие стеллажи с отверстиями, к которым прикрепили сетчатые мешочки. Рассаду растений размещают в этих мешочках. Корни, густо пронизывая сетку, висят в воздухе. Снизу они периодически смачиваются питательными растворами, которые подаются по трубам и затем распыляются пульверизаторами.

Аэропоника позволяет полностью автоматизировать процесс выращивания овощей. Возможно, что в будущем на космических кораблях в оранжереях будут работать именно такие установки.

Плодовый сад и ягодники

Конечно, каждый из вас любит румяные наливные яблоки, сочные груши, матовые сине-черные сливы, ароматные персики, покрытые легким пушком. А земляника, смородина, малина! Плоды и ягоды консервируют, сушат, из них готовят варенья, соки, напитки.

Много тысяч лет назад люди довольствовались плодами и ягодами дикорастущих деревьев, кустарников и трав. Множество таких растений встречаются и сейчас в Европе, Азии и других частях света. Дикорастущие яблони, груши, айва, инжир, малина, смородина, крыжовник, земляника, ежевика, клюква, брусника, черника, лещина, грецкий орех — неисчерпаемое богатство наших лесов.

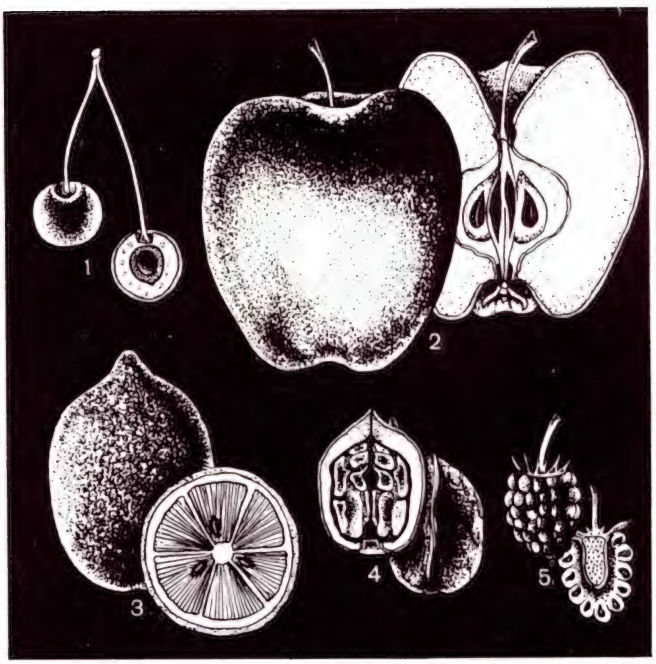
До нас не дошли сведения о том, как возникли в древности новые, культурные формы плодовых растений. Очевидно, самыми различными путями. Понравились плоды — человек выращивал из их семян сеянцы и выбирал лучшие или же пересаживал поближе к жилью дички из леса. При помощи насекомых происходило естественное скрещивание, после чего от случайного посева семян получались новые сеянцы. И снова человек отбирал лучшие. Постепенно люди ввели в культуру самые разнообразные плодовые растения.

Народы юга Европы и Передней Азии занимались плодоводством задолго до нашей эры. На территории нашей страны, на Черноморском побережье, первые плодовые сады появились тоже до нашей эры. В конце X в. укрепились торговые связи Древней Руси с Грецией, и оттуда культура плодоводства проникла в глубь нашей страны. Киев был первым центром плодоводства в Древней Руси, а затем им стала Москва.

Большую роль в развитии плодоводства в СССР сыграли работы И. В. Мичурина, который разработал методы создания новых сортов с ценными качествами (см. ст. «Иван Владимирович Мичурин»). Благодаря ему, а также работам его учеников и последователей плодоводство вышло далеко за пределы сравнительно ограниченного района, где оно велось испокон веков. Теперь им успешно занимаются на Урале, в Сибири, Алтайском крае, в северных областях Европейской части СССР.

В нашей стране культивируется около 40 плодовых пород. Главнейшие из них относятся к следующим группам: *семечковые* — яблоня, груша, айва, рябина, боярышник; *косточковые* — вишня, слива, черешня, абрикос, персик; *ягодные* — смородина, крыжовник, малина, ежевика, земляника; *цитрусовые* — лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут; *орехоплодные* — грецкий орех, фундук, лещина, сладкий каштан (рис. 1).

Рис. 1. Основные группы плодовых растений: *1* — косточковые (вишня); *2* — семечковые (яблоня); *3* — цитрусовые (лимон); *4* — орехоплодные (грецкий орех); *5* — ягодные (малина).



Плодовые и ягодные растения многолетние. Маслина и сладкий каштан живут тысячу лет, грецкий орех — до 100—300 лет, яблоня и груша — до 100 лет, смородина и малина — до 25 лет, земляника — до 5—6 лет.

Каждое растение имеет три основных вегетативных органа: лист, ствол (стебель) и корень. Ветви, почки, цветки и другие органы называют *образованиями растений*. Породы отличаются своими плодовыми образованиями. Например, у семечковых образуются кольчатки, плодовые прутики, копьеца и плодушки (рис. 2), у косточковых — шпорцы, букетные веточки, кольчатки.

Нижняя часть ствола дерева до первого ответвления называется *штамбом*. Крону дерева составляют скелетные ветви и сучья и обрастающие ветви. У плодовых деревьев развивается мощная корневая система, в которой различают горизонтальные и вертикальные корни (рис. 3).

Почки бывают вегетативные, из которых развиваются ветки или листья, и цветочные (плодовые). У одного и того же дерева плодовые почки крупнее и более округлой формы, чем вегетативные.

Некоторые сорта вишни, айвы, абрикоса, сливы и почти все сорта персика могут давать урожай после опыления пыльцой того же сорта — это сорта самоплодные. Сорта черешни, почти все сорта яблони, груши, большинство сортов вишни перекрестноопыляющиеся (самобесплодные). При посадке сада сле-

Слева — яблоки, сорт Зимнее банановое.
Справа — груша, сорт Кюре.

Слева — яблоки, сорт Джонатан.
Справа — персики, сорт Золотой юбилей.

Слева — слива, сорт Ренклод зеленый.
Справа — крыжовник, сорт Мысовский.

Вверху — красная смородина, сорт Плодородная. *Внизу* — земляника, сорт Саратовская.

Персиковый сад.

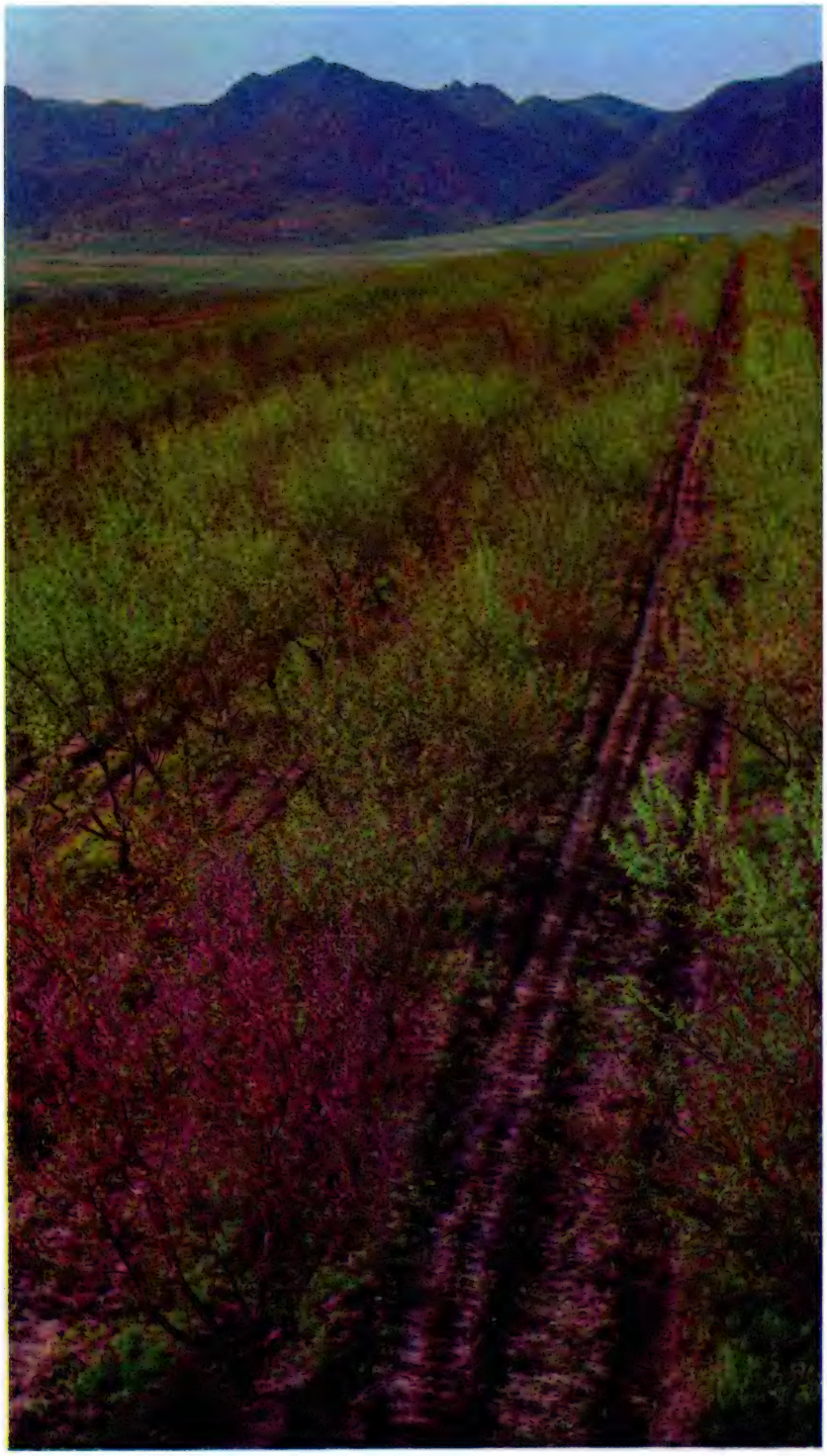


Рис. 2. Плодовые и вегетативные образования яблони: *1* — веточка с плодом; *2* — сложная кольчатка (плодуха); *3* — копьецо; *4* — плодовая веточка.

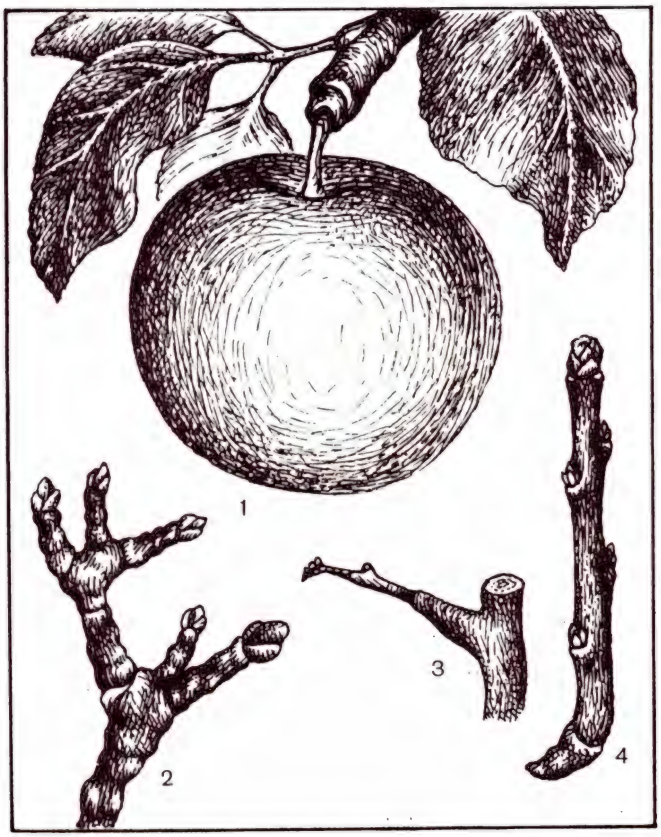
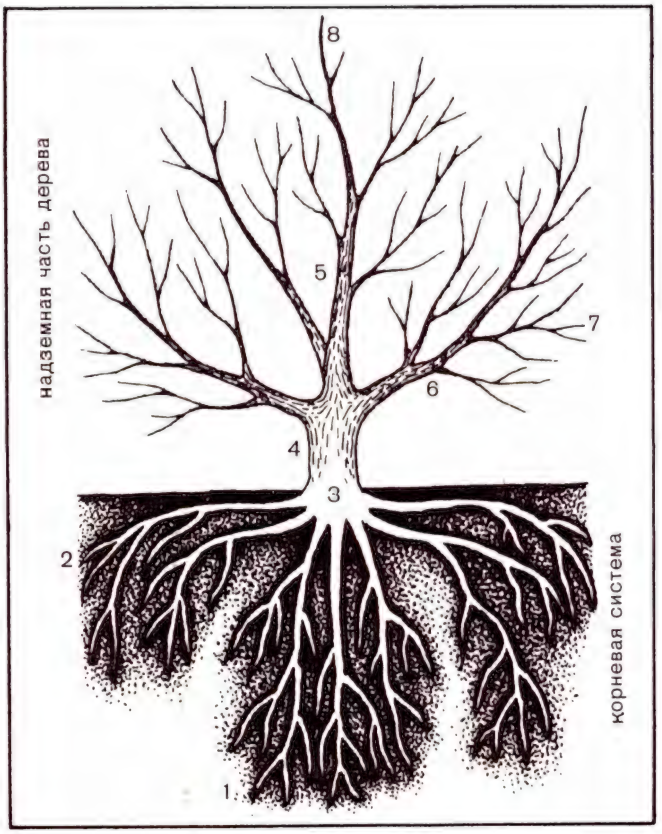


Рис. 3. Основные органы плодового дерева: *1* — вертикальный корень; *2* — горизонтальный корень; *3* — корневая шейка; *4* — штамб; *5* — проводник (ствол); *6* — скелетная ветвь; *7* — обрастающие ветви; *8* — побег продолжения.



дует учитывать, что перекрестноопыляющиеся растения дают урожай, если рядом растут сорта-опылители, а у самоплодных при опылении цветков другим сортом увеличивается урожай. Орехоплодные растения опыляются при помощи ветра, а все остальные растения — насекомыми, главным образом пчелами.

Большинство сортов яблони, груши, сливы, персика и других растений не дают корневых отпрысков, и побеги их слабо или совсем не укореняются. Поэтому садоводы размножают их прививкой. Растение, на которое прививают тот или иной сорт, называют *подвоем*, а прививаемое растение — *привоем*. Благодаря прививке лучше сохраняются особенности размножаемых сортов. Плодовые растения размножают семенами только при выращивании подвоев, а также при выведении новых сортов. Подвой влияет на жизнедеятельность привоя, его развитие, время вступления в пору плодоношения, долговечность, урожайность, качество плодов. Примером могут служить карликовые и полукарликовые деревья, привитые на слаборазвитых, вегетативно размноженных подвоях.

Для лучшего использования плодородных орошаемых земель создают промышленные сады из полукарликовых вегетативно размноженных подвоев. Это позволяет увеличить число растений на единицу площади. Крону дерева формируют по типу «итальянская пальметта», «венгерский веретенообразный куст», встречаются и другие типы формировки. В таких садах можно механизировать обработку почвы и защиту растений. Невысокие кроны позволяют значительно повысить производительность труда при уходе за деревьями и сборе плодов, уменьшить повреждение плодов и плодушек при уборке урожая. При хорошем уходе за такими насаждениями увеличивается урожай с единицы площади и повышается его качество.

Слаборазвитые деревья (карликовые и полукарликовые) отличаются от сильнорослых не только размерами, но главным образом тем, что они вступают в плодоношение раньше на 3—6 лет и в 10—12 лет дают при хорошем уходе до 30 т и более плодов с гектара.

В зависимости от состава почвы, подвоя и привоя и ухода за деревом его корневая система распола-

гается на разной глубине. Так, вертикальные корни в северной зоне доходят до 1—2 м, в средней — до 2—4,5 м, в южной — до 9—9,5 и даже до 12 м. У плодового дерева громадное количество всасывающих корней, общая протяженность их достигает нескольких десятков километров. Корни усиленно растут в течение всего вегетационного периода, но особенно в середине и в конце лета, когда рост побегов замедляется. Осенью в корневой системе накапливаются запасы питательных веществ, благодаря чему растения лучше перезимовывают.

Осенью плодовые растения умеренных широт сбрасывают листья, жизненные процессы у них резко замедляются. Зимой растения находятся в состоянии покоя. Однако и в этот период они продолжают дышать, хотя и значительно медленнее. В побегах и ветвях накопленный осенью крахмал преобразуется в сахар и жиры, которые защищают растения от вымерзания. Весной раздвигаются наружные почечные чешуи. Это начало вегетации. Затем наступают другие фенологические фазы (фенофазы): распускаются почки, формируются и выдвигаются соцветия, растения цветут, завязываются плоды, развиваются листья и т. д. В зависимости от сорта и породы сроки фенофаз различны.

Требования к условиям среды у плодовых деревьев и ягодников изменяются с возрастом. Зная биологию растений и используя различные агротехнические приемы, можно получать ежегодно высокие урожаи.

Выбор места, тщательная подготовка почвы и правильная закладка сада — основа для выращивания высокоурожайных и долговечных насаждений. Для плодового сада нужно теплое, защищенное место, поэтому часто вокруг сада создают защитные лесонасаждения. Для посадки используют двухлетние саженцы, выращенные обычно в питомнике. Как самому вырастить саженцы яблони, вы прочтете в статье «Выращивание саженцев яблони».

Очень важно, чтобы плодовое дерево было способно удерживать большой урожай плодов, важно также регулировать процессы роста и плодоношения. Для этого формируют крону дерева обрезкой. Формируют крону еще в питомнике и продолжают делать это, пока не будет создан прочный скелет дерева.

Лучшие органические удобрения для садов — навоз и компост (см. ст. «Органические удобрения»). Минеральные удобрения — азотные (аммиачная селитра или сульфат аммония), фосфорные (супер-

Пальметтный сад

Зеленые полосы прочертили с севера на юг пойму реки Прут. Это пальметтный сад молдавского совхоза «Прут». Стеной встают вдоль протянутой на столбиках проволоки яблони, груши. «Пальметта» в переводе с итальянского означает примерно «кисть руки». Ствол — «кисть», а ветви — «пальцы». Деревьям дают развиваться только в одной плоскости, от ствола ветви отходят под одинаковым углом.

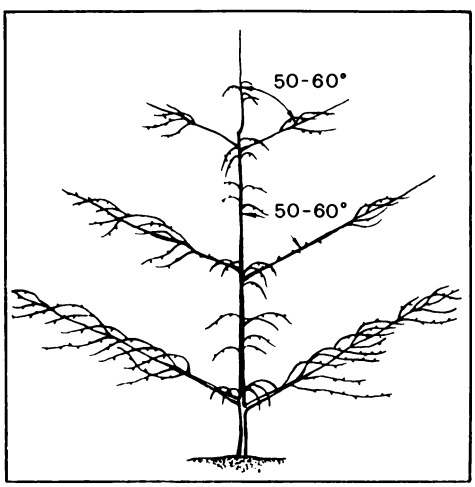


Схема пальметты. В саду яблони, сформированные по типу пальметты, имеют вид непрерывной стены, длина которой зависит от схемы посадки, а ширина на сильнорослых подвоях может достигнуть 2,5—3 м, на полукарликовых — 2—2,5 м, на карликовых — 0,6—1,5 м.

Зеленые стены плоских деревьев пронизываются солнцем, не остается не освещенным ни одного уголка. Плоды получаются ароматнее, окраска их интенсивнее. Яблони и груши начинают приносить плоды уже на четвертый-пятый год после закладки. При старых посадках на гектаре размещалось 180—190 яблонь, а теперь — 400—500. Между плоскими деревьями есть где пройти трактору с орудиями, чтобы взрыхлить почву, внести удобрения.

Труд садовода на пальметте в чем-то напоминает творчество скульптора: нужно ощущение пропорций, формы. Каждой ветви требуется придать наклон под определенным углом, выдержать такое расстояние между ветвями в ярусе, чтобы солнце щедро отдавало растению свою живительную энергию. Тут нужно хорошо знать физиологию растений.

В саду в основном работает молодежь, еще в школе полюбившая биологию и профессию садовода. Сто гектаров отдано школьной ученической бригаде.

Летом и осенью от берегов Прута и Днестра идут непрерывно на север и восток страны поезда с вагонами-холодильниками, мощные авторефрижераторы. Сотни тысяч тонн персиков, груш, яблок, слив получают отсюда жители многих городов.

фосфат), калийные (калийная соль). Органические удобрения вносят раз в 2 года, минеральные удобрения — ежегодно, фосфорные и калийные, как правило, вносят осенью, азотные — весной и в период вегетации деревьев. Нормы удобрения и подкормок зависят от местных условий, от состояния плодовых насаждений, их возраста и урожайности.

Со вступлением деревьев в пору плодоношения в саду высевают травы-медоносы (например, фацелию), сидераты — зеленые удобрения (фацелию, чину, сидеральный горох и др.) или же содержат почву под черным паром. Очень ценное зеленое удобрение — бобовые, обогащающие почву азотом. На поливных землях черный пар можно чередовать с многолетними травами. Орошение сада способствует лучшему росту и плодоношению деревьев и повышает их зимостойкость.

Очень важно защищать плодовые растения, особенно молодые, от вредителей и болезней. Здесь на помощь садоводам приходит агротехника и химия. Эффективная мера защиты садов от вредителей — сбор падалицы, ловчие пояса и пр. В наше время разрабатывают высокоэффективные биологические и микробиологические методы борьбы с вредителями и возбудителями болезней плодовых культур. Например, такое полезное насекомое, как божья коровка, используется для борьбы с тлей. Большое значение имеет и выведение новых, устойчивых к болезням и вредителям сортов плодовых и ягодных растений.

Поздней осенью и ранней весной белят штамбы известковым молоком с примесью медного купороса, чтобы предохранить их от солнечных ожогов. Во время цветения деревьев могут быть заморозки, которые повреждают бутоны, цветки и завязи плодов. От заморозков сад защищают дымом или дождеванием — опрыскиванием растений. Вода при замерзании отдает свое тепло, и температура воздуха часто не опускается ниже 0°.

В первые годы в молодом саду в междурядьях сажают огородные и бахчевые культуры. Со вступлением сада в полное плодоношение занимать междурядья этими культурами нельзя. Осенью, после опадения листьев, всю свободную площадь перепахивают. Приствольные круги перекапывают вручную, чтобы не повредить основные корни. В течение всей жизни сада ведут борьбу с сорняками, разрыхляя почву или применяя гербициды (см. ст. «Химия в растениеводстве»).

У *ягодных растений* свои особенности: они раньше вступают в пору плодоношения, например земляника плодоносит со второго года, малина, смородина и крыжовник — с третьего. Плодоносят они обильно и ежегодно. Ягоды созревают обычно раньше, чем

Яблоня цветет.

плоды у семечковых и косточковых пород. Ягодные растения быстро и легко размножаются: земляника размножается усами; малина и ежевика — корневыми отпрысками, корневыми черенками, делением кустов; смородина и крыжовник — отводками (см. ст. «Выращивание ягодных растений»).

В северо-западных районах, в центральной полосе ведущая ягодная культура — земляника (часто ее неправильно называют клубникой), в восточных областях страны — черная смородина. Для малины наиболее благоприятны условия центральной полосы

Обработка междурядий во фруктовом саду.

Союза и менее благоприятны условия южных районов. При закладке ягодников имеет большое значение правильный выбор места, подготовка почвы, высокое качество посадочного материала и техника посадки. Земляника и малина плохо переносят сильный солнцепек на участках, открытых ветрам, и хорошо растут на местах, защищенных лесозащитными полосами. Для крыжовника и смородины участки должны быть хорошо освещены солнцем, защита от ветров им тоже нужна. Непригодны для ягодных культур участки с высоко стоящими грунтовыми водами. Особенно вреден избыток влаги крыжовнику и малине. Ягодные культуры хорошо растут и плодоносят на суглинистых или супесчаных почвах, богатых перегноем.

Для успеха садоводства большое значение имеет выбор сортов. Сорта должны быть высокоурожайными, хорошо приспособленными к местным условиям. Так, сорт яблони Антоновка распространен почти во всех областях РСФСР, УССР, БССР; Анис алый — в Поволжье и центральной полосе СССР; здесь же распространен один из лучших сортов И. В. Мичурина — Пепин шафранный; Боровинка встречается почти во всех зонах СССР. Сорта яблони Ранет Симиренко, Ранет шампанский распространены на юге страны. Миогие сорта яблони, выведенные И. В. Мичуриным, среднерусские и сорта новой селекции выращивают во многих районах Сибири и Урала, где часто деревьям придают распластанную, стелющуюся форму, чтобы легче было утеплять их на зиму снегом.

Сорта груши Бере боск, Вильямс летний районированы в южной зоне плодоводства, Бере зимняя Мичурина — в центральных и северных областях СССР, Бессемянка — в Поволжье, центральных и северо-западных районах РСФСР, на Украине, в Белоруссии и Прибалтийских республиках. Есть много и других хороших сортов.

Сорта вишни Владимирская, Лотовая распространены почти во всех районах страны, особенно в центральной полосе; наиболее широко распространен в СССР сорт Гриот остгеймский.

Районирование и распространение сортов зависят от их урожайности, качества, устойчивости к неблагоприятным внешним условиям зимы, засухе и др.

Виноград

Все мы любим вкусный, освежающий виноград с его тонким ароматом. Виноград — единственное растение, плоды которого окрашены в полном смысле слова во все цвета радуги: красный, оранжевый, желтый, зеленый, синий, фиолетовый. Окраска то равномерно разливается по всей ягоде, то бывает более густой или переходит в другой цвет, образует «загар» на стороне, обращенной к солнцу. Часто ягоды от тонкого воскового налета становятся нежно-матовыми, а иногда, наоборот, словно горят на солнце и просвечивают насквозь так, что видны семена. Виноград поражает нас не только красотой, но и размерами гроздей. В Узбекистане отдельные грозди местных сортов достигают 5—6 кг.

Ягоды винограда богаты сахаром — глюкозой. В этом их основная питательная ценность. Есть в них и полезные для человека кислоты, витамины, минеральные соли. Виноград обладает ценными диетическими и лечебными свойствами.

Очень хорош сушеный виноград — кишмиш (без семян) или изюм (с семенами). Он содержит те же питательные вещества, что и свежий виноград, но в более концентрированном виде (до 70—75% глюкозы) и может долго храниться, не боится перевозок на любые расстояния. Ценные питательные свойства сушеного винограда были известны в древности. В странах Востока воины брали с собой в поход во вьючных мешках, притороченных к седлам, плотно утрамбованный кишмиш, перемешанный с ядрами ореха. Горсть этой смеси в дальних походах давала силы всаднику, а часто и его лошади.

Из винограда отжимают сок, который может сохраняться долго, если защищен от развития дрожжей и плесени. Если же в сок попадут дрожжи, он начнет бродить. Сначала на поверхности появляются пузырьки углекислого газа, затем брожение становится все более бурным, образуется масса пены. В процессе брожения дрожжи превращают сахар в спирт и углекислый газ, вместо сладкого сока получается натуральное виноградное вино — лишенное сахара, но обогащенное спиртом. Дрожжи по мере превращения сахара в спирт оседают на дно, а слитое с дрожжевого осадка вино выдерживают некоторое время в бочках или в крупных резервуарах и затем разливают в бутылки.

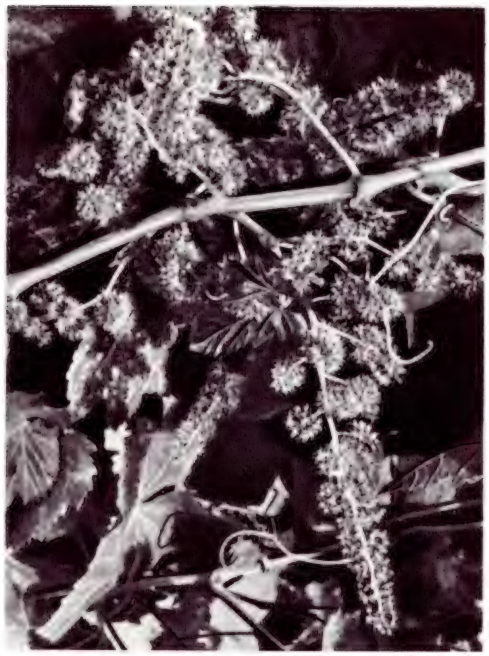
Разные районы виноградарства специализируются на производстве определенных видов продукции. Так, в Узбекистане производится 85% кишмиша и изюма, вырабатываемого в СССР. Здесь благодаря долгой, очень жаркой и сухой осени в винограде накапливается много сахара. Сушат виноград на открытых солнечных площадках или в тени на деревянных подносах, уложенных штабелями. Виноград, высушенный в тени, особенно красив и вкусен. В районах крайнего юга из винограда готовят крепкие вина, в районах с более прохладным климатом — столовые.

Из хозяйств, расположенных на удобных транспортных путях, вывозят свежий виноград в крупные города.

Виноград относится к древнейшим возделываемым растениям земного шара. Многочисленные археологические находки свидетельствуют о том, что 5—7 тыс. лет назад виноградарство и виноделие были известны в государствах Древнего Востока — Египте, Ассирии, Вавилоне. В нашей стране виноград был введен в культуру сначала на юго-востоке — в Закавказье и Средней Азии, позднее — в бассейнах Каспийского и Черного морей.

В наших лесах от реки Прута на западе до Копетдагских гор в Туркмении распространен дикорастущий лесной виноград. В лесных зарослях Дальнего Востока распространен другой вид дикорастущего винограда — амурский. Дикорастущий виноград обычно лиана. Он взбирается вверх, цепляясь за соседние растения, надежно прикрепляясь к ним своими усиками. Виноград — светолюбивое растение и только в хорошо освещенных местах развивает побеги и листья, цветет и плодоносит. В затемненных местах стволы винограда вырастают длинными и гибкими, напоминающими корабельные канаты; обычно они по всей длине почти лишены молодых облиственных побегов, и, только выбравшись из-под затеняющего полога леса, виноград образует мощную листву, цветет и плодоносит. Лишенный опоры, виноград стелется по земле, покрывая иногда большие площади.

В культуре виноградные кусты обрезают и в зависимости от местных условий и особенностей сорта придают им разные формы. Кусты подвязывают к кольям или к проволочной шпалере. Главное искусство виноградаря в том, чтобы виноградному кусту придать и постоянно поддерживать такую форму, которая облегчает уход за растениями, позволяет применять машины, обеспечивает в то же время урожайность и долголетие растений. Лучшая форма куста в наших условиях веерная — когда все части его распределяются и привязываются к проволочной шпалере в виде раскрытого веера. Куст не поднимается обычно выше 2 м над землей и по длине шпалеры занимает приблизительно такое же расстояние. На 1 га размещается 2,5—4 тыс. кустов, которые при хорошем уходе дают около 100 ц винограда. В лучших хозяйствах, особенно на плодородных орошаемых почвах, урожаи бывают значительно больше — до 500 ц с гектара виноградника.



Слева — усики на молодом виноградном побеге; одни только еще нащупывают опору, другие надежно прикрепились к ней. *Справа* — соцветия-кисти винограда.

Чтобы получить новый куст винограда, черенок, т. е. отрезок одногодичного вызревшего (одревеснев-шего) побега виноградной лозы, сажают в землю так, чтобы 1—2 глазка остались над поверхностью почвы.

Нижняя часть черенка образует в земле подземный штамб и многочисленные корни. Надземный штамб (ствол) развивается из 1—2 глазков, оставленных в верхней части черенка, и служит опорой для всех остальных надземных частей куста.

Надземный ствол может быть очень высоким, но иногда его нет совсем. В таком случае непосредственно от поверхности почвы расходятся в разные стороны гибкие длинные многолетние ветви, так называемые рукава. В местностях с суровыми зимами, где кусты надо укрывать на зиму, им придают многорукавную форму без штамба. Гибкие рукава, отходящие непосредственно из головы куста, у земли, легко пригнуть, уложить в любом направлении и прикрыть. В районах с мягкими зимами (например, Южный берег Крыма), где виноградные кусты не укрывают, они имеют обычно довольно мощные штамбы.

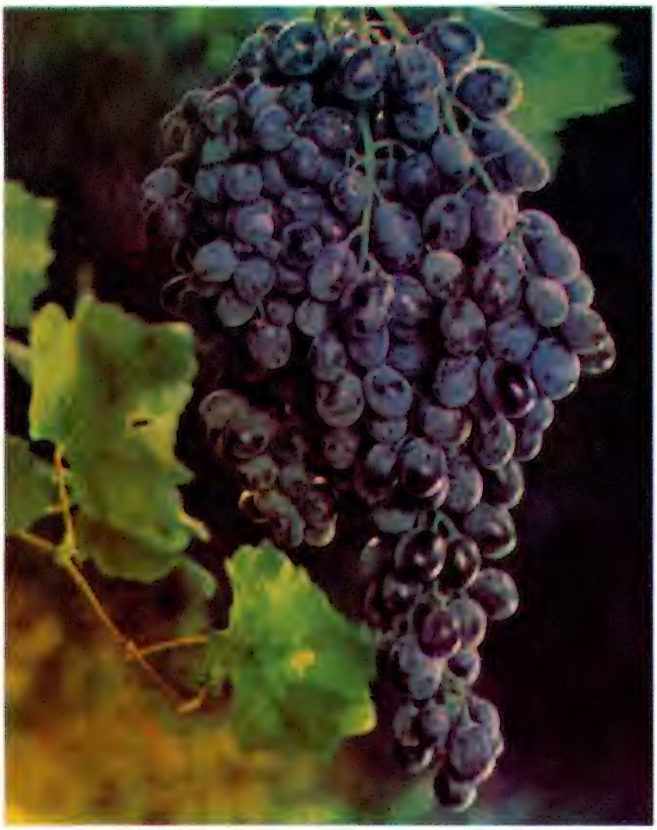
На многолетних рукавах размещаются более молодые части куста. Ранней весной на однолетних лозах из перезимовавших почек образуются молодые зеленые побеги. Они быстро удлиняются и к осени иногда могут достигнуть 15 м при толщине 1—1,5 см. Со второй половины лета побеги растут медленнее и вызревают, т. е. переходят от травянистого состояния к деревянистому. Вызревший побег называют лозой.

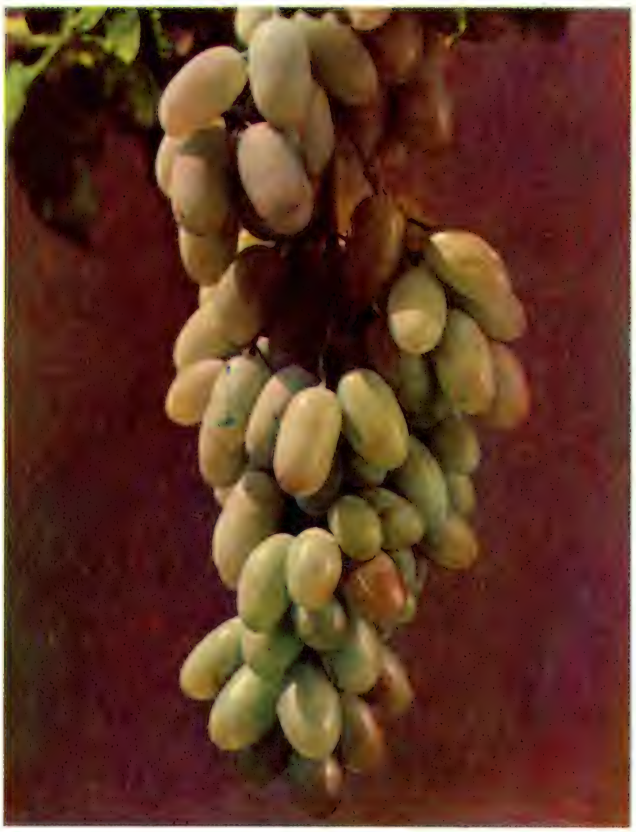
Побег расчленен на междоузлия и узлы. Листья прикреплены к узлам поочередно, то на одной, то на другой стороне побега. В нижней части побега (2—10-й узлы) против листьев образуются соцветия, а выше — усики. На одном побеге бывает одно или несколько соцветий, но выше усика соцветия никогда не образуются. Каждый нормально опылившийся цветок образует плод — ягоду винограда, а все соцветие — гроздь.

Соцветия и усики могут появляться только на побегах текущего года, которые развились, в свою очередь, на прошлогодних лозах, находящихся на двухлетней древесине. Эта возрастная закономерность хорошо заметна на молодых кустах. На старых кустах молодые побеги возникают иногда на многолетних ветвях, из скрытых под корой «спящих» почек. На таких побегах соцветия обычно не образуются.

Цветки винограда, невзрачные на вид, мелкие, зеленовато-желтые, собраны по 200—1000 штук в соцветия-кисти. Их тонкий аромат напоминает запах садовой резеды. Венчик цветка состоит из пяти сросшихся лепестков, которые опадают не раскрывшись, «колпачком». У большинства сортов цветки с хорошо развитыми пестиком и тычинками. Но есть сорта, в цветках которых пестик нормальный, а пыльца нежизнеспособна. Эти сорта без опыления чужой пыльцой образовать ягоды не могут. В каждом цветке по 5 желёзок-нектарников. Но в отличие от других плодовых растений они содержат не сладкий нектар, а душистое масло.

Осенью, когда урожай винограда созрел и убран, а листья приобрели осеннюю окраску или опали, заканчивается процесс вызревания лозы. Любой ее отрезок (черенок) с почками, посаженный в землю, может дать новое виноградное растение. Из почек весной развиваются побеги с листьями, усиками, соцветиями, гроздьями и новыми почками.





Сорта винограда:
вверху — Мускат белый (Краснодарский край) и Кишмиш черный (Узбекская ССР);
внизу — Ицаптук (Армянская ССР) и Штур-ангур (Узбекская ССР).

Черенки винограда чаще высаживают не сразу на виноградник, а сначала в школку (виноградный питомник), где они укореняются и растут год, иногда два до пересадки на постоянное место.

Самый опасный враг винограда — филлоксера — маленькая, еле заметная тля, поражающая корни. Завезенная случайно из Америки около 100 лет назад, филлоксера привела к гибели цветущие виноградники Франции, а затем и других стран. Проникла она и в Россию, распространившись в Молдавии, на Украине (в районах, расположенных вправо от Днепра), в Закавказье. Химические способы борьбы с филлоксерой не дали результатов. Казалось, что культура винограда обречена на гибель. Но упорные поиски ученых принесли избавление от этой страшной опасности. Оказалось, что дикорастущие североамериканские виды винограда устойчивы к филлоксере и, прививая черенки европейского культурного винограда к американской лозе, можно получить вполне устойчивые растения, у которых надземная часть — культурный сорт, а подземная — американская лоза, устойчивая к филлоксере. Сейчас привитая культура получила широкое распространение в районах, зараженных филлоксерой.

Из Америки проникли в Европу и опасные грибные болезни винограда — оидиум и милдью, которые ежегодно уносили большую часть урожая, а в некоторые годы и весь урожай, ослабляли насаждения и местами губили их. Созданная в СССР специальная служба сигнализации предупреждает своевременно о появлении этих болезней и назначает сроки для проведения опыливаний серой против оидиума и опрыскивания медным купоросом с известью против милдью. Своевременно проведенные меры защиты полностью предохраняют виноградники от болезней.

В мире насчитывается сейчас около 10 млн. га виноградных насаждений. Виноградарство получило промышленное развитие в 42 странах, из которых 4 имеют более чем по миллиону гектаров виноградных насаждений. Это Италия, Франция, Испания, СССР. В нашей стране больше всего виноградников сосредоточено в Молдавии, в Крымской, Херсонской, Николаевской, Одесской, Закарпатской, Ростовской областях, Краснодарском и Ставропольском краях, Дагестане, в республиках Закавказья, Средней Азии и на юге Казахстана. В разных районах виноградарства постепенно сложились и свои сорта винограда. Теперь на земном шаре их известно больше 5 тыс. Над созданием новых сортов работают селекционеры, стремясь вывести сорта более урожайные, с лучшими вкусовыми качествами, а главное — более устойчивые к зимним морозам, к засухе, к вредителям и болезням. И. В. Мичурин вывел сорта, продвинувшие культуру винограда в нашей стране на север и восток.

Обработка междурядий на винограднике.

Сорта винограда специализированы. Так, из столовых сортов у нас преимущественно культивируют ранний сорт Шасла и поздние Нимранг, Болгар (Карабурну), для сушки — бессемянные сорта Кишмиш белый и Кишмиш черный, для вин — Ркацители, Алиготе, Каберне, Саперави, Пино черный, Мускат белый и др. Изучением сортов винограда занимается наука *ампелография,* название которой происходит от греческих слов «ампелос» — виноградная лоза и «графо» — пишу, описываю. Для того чтобы разобраться во всем сортовом разнообразии винограда, издаются специальные определители, закладываются ампелографические коллекции.

Самая большая коллекция, насчитывающая 2500 сортов винограда, находится в Молдавии, вблизи г. Кишинева.

Работа с виноградом очень увлекательна. Познать жизнь этого ценного растения, сделать его более устойчивым к неблагоприятным условиям, создать новые сорта, повысить урожайность, продвинуть культуру винограда в новые районы —это полезное и интересное дело. Многое в развитии виноградарства можете сделать и вы, наши сегодняшние школьники. В Молдавии — республике садов и виноградников — около двух третей новых насаждений заложено молодежью.

Советские субтропики

Субтропики занимают небольшую часть территории СССР. Это отдельные, не связанные друг с другом районы на юге нашей страны, защищенные горными хребтами от холодных северных ветров. И хотя по сравнению с масштабами всей страны эти районы крохотные, их значение для нашей экономики велико.

Чайные плантации дают стране десятки тысяч тонн готового чая, плантации цитрусовых — тысячи тонн плодов. Субтропические плоды — гранат, инжир, миндаль, фисташка, фундук, хурма — стали продуктами широкого потребления. Плантации тунгового дерева дают заводам сырье для производства ценного технического масла. Расширяется площадь под субтропическими эфироносами — геранью, лавандой и другими, которые нужны нашей парфюмерной промышленности. Здесь появилось много новых ценных культур — египетский хлопчатник, сахарный тростник, маслина, джут, рами, кенаф и многие другие.

Советские субтропики можно по праву назвать детищем Великой Октябрьской революции. Эти благодатные земли были в основном освоены за годы Советской власти. В царской России субтропические культуры занимали всего около 2 тыс. га, а сейчас под ними уже свыше 200 тыс. га. Благодаря упорному труду советских людей — ученых, колхозников, инженеров, рабочих — были осушены и освоены болота Колхиды на Кавказском побережье, орошены засушливые земли Крыма и Средней Азии.

Плантации чая, тунгового дерева и цитрусовых культур расположены в самой теплой, защищенной от северных ветров прибрежной полосе Черноморского побережья Кавказа — от Батуми до Сочи. Это *влажные субтропики*, где не бывает морозов, вегетационный период с температурой выше 10° длится около 250 дней в году. Зимой цветет ленкоранская акация (ее часто называют мимозой), японская мушмула, плоды которой созревают в мае, отлично растут овощи — капуста, редис, салат. Здесь очень влажно. В Батуми за год выпадает 2,4 м осадков, а в Сочи — 1,4 м. Поэтому не случайно на лучших почвах этой зоны разместились плантации влаголюбивого чайного куста.

Чай выращивают в Западной Грузии, Азербайджане и Краснодарском крае. Общая площадь наших чайных плантаций около 75 тыс. га. Но отечественного чая пока еще не хватает, и его частично мы ввозим из других стран. С чайных кустов снимают нежные, молодые растущие побеги (флеши). После технической переработки на фабриках — подвяливания, скручивания, ферментации (брожения) и сушки — они приобретают замечательные свойства. Приготовленный из них напиток утоляет жажду, регулирует деятельность сердца, кровяное давление, без вредных последствий возбуждает нервную систему, укрепляет стенки кровеносных сосудов, излечивает цингу и некоторые желудочные заболевания. Лечебное действие чая объясняется присутствием в нем таннина, кофеина, эфирных масел и витаминов.

Чайный куст — вечнозеленое растение с кожистыми листьями и довольно крупными белыми цветками. В наших условиях он около метра высотой. Для того чтобы получить наибольшее количество молодых побегов, куст ежегодно подрезают. Листья чая живут немногим больше года. Цветет он осенью и зимой. В течение вегетационного периода чайный лист собирают 15—20 раз. Средний урожай колеблется от 2 до 5 т с гектара; передовики-чаеводы получают до 10—12 т. Из 100 кг зеленых листьев выходит 24—25 кг готового чая.

В зоне влажных субтропиков выращивают также *мандарины*, *апельсины*, *грейпфруты* и *лимоны*. Все они называются *цитрусовыми*. Родина их — Индия, Китай, Индокитай и Индонезия. Все цитрусовые — вечнозеленые растения; листья у них сменяются постепенно, за 2—3 года происходит полное обновление всей листвы дерева. В течение года, если условия благоприятны, у цитрусовых бывает 2—3 периода роста.

На корнях цитрусовых нет волосков, поэтому они лучше растут на влажных почвах с примесью глинистых частиц. Цитрусовые любят свет, тепло и влажный воздух. При температуре ниже 10° они прекращают рост. При низкой относительной влажности воздуха начинается опадение цветков и завязей.

Плоды цитрусовых очень полезны, они содержат от 2 до 9% сахара, до 7,6% лимонной кислоты и до 140 мг витаминов на 100 г плодов. Их едят в свежем виде, из них приготовляют соки, кондитерские изделия, из листьев и кожуры плодов цитрусовых получают эфирные масла.

Лекарственные свойства лимона, апельсина и грейпфрута были известны за 2 тыс. лет до н. э. Но в чем секрет их воздействия на организм человека, ученые открыли сравнительно недавно. Оказывается, плоды цитрусовых содержат витамины С, B_1, B_2, Р, РР, каротин, редкие зольные элементы и лимонную кислоту, которая растворяет вредные соли в организме человека и содействует их выносу. Все эти вещества помогают успешно бороться со многими болезнями людей.

На Черноморском побережье Кавказа хорошо растет и вечнозеленая красавица *фейхоа* с серебристой листвой. Родина фейхоа — субтропики Южной Америки. Ее ароматные кисло-сладкие плоды внешне на-

Миндаль.

Фейхоа.

поминают зеленые огурчики, а по вкусу — землянику и ананас одновременно. Это дерево достаточно зимостойко, и первые сады фейхоа промышленного значения уже заложены в совхозах и колхозах. В плодах фейхоа содержится до 12% сахара, 1,5—3,6% яблочной кислоты, 2 мг иода на 100 г плодов, витамин С, пектины и другие полезные для человека вещества. Плоды фейхоа используют в свежем виде, из них приготовляют вкусный мармелад, варенье, желе, напитки.

Осенью созревают оранжево-красные плоды *японской хурмы*. Они несъедобны до полного вызревания (размягчения мякоти). Плоды хурмы содержат 25% сахара, 1,5% протеина (белка), 0,85% жиров, много железа и витамина С. Хурма излечивает цингу, помогает при многих желудочных болезнях, малокровии и болезнях десен. Плоды хурмы можно использовать в сушеном виде, из них приготовляют цукаты, повидло. Сок зеленых плодов используется для окраски тканей, производства лака, дубления кожи и протравки рыболовных сетей. Японская хурма относится к листопадным деревьям, она морозостойка, ежегодно плодоносит, причем урожай плодов достигает 80 т с гектара. Эта культура занимает у нас около 5 тыс. га.

Большое значение для пищевой промышленности имеет культура *благородного лавра*, который дает известный лавровый лист. Его используют при изготовлении рыбных и мясных консервов, соленых, квашеных и маринованных овощей, плодов, ягод и грибов. Это незаменимая приправа к обеду. Эфирное масло, полученное из лаврового листа, используется в кондитерском и парфюмерном производстве (оно придает приятный запах мылу). В медицине из листьев и семян лавра готовят препараты для лечения ревматизма и других заболеваний. Как и лимонное дерево, лавр хорошо растет в комнатных условиях.

По всему Черноморскому побережью разбросаны рощи *бамбука* и *эвкалипта*. Бамбук принадлежит к семейству злаков. Это ценное техническое и декоративное многолетнее растение. Растет он с поразительной быстротой. За сутки молодой стебель иногда вырастает на 90—100 см и к концу пятой недели достигает 18 м. Молодые ростки бамбука разворачивают асфальтовые покрытия, а корневища иногда под дном реки «переходят» на другой берег. Древесина стеблей бамбука содержит много кремнезема, поэтому она очень долговечна и устойчива против гниения. Стебли отличаются твердостью, легкостью и упругостью; из них изготовляют прочные лыжные палки, удилища, радиомачты, водопроводные трубы, изгороди, мосты, мебель, музыкальные инструменты, посуду и множество других предметов. Общая площадь под бамбуком в СССР не превышает 4—5 тыс. га, и, конечно, потребности нашего хозяйства в его ценной древесине удовлетворяются далеко не полностью.

Слева — апельсин.
Справа — мандарин

Слева — лимон.
Справа — гранат.

Слева — грейпфрут.
Справа — бамбук.

Механизированный сбор чайного листа (Грузинская ССР).

Слева — молодой побег чайного куста — флешь. *Справа* — авокадо.

Родина эвкалипта — Австралия. Это одно из самых быстрорастущих деревьев. Стволы семилетних деревьев уже идут для поделки телеграфных столбов. В возрасте одного года эвкалипт достигает 4—5 м высоты и 5—6 см в диаметре при основании. Древесина его твердая, тонет в воде, не подвержена гниению, не поражается вредителями. Ее широко используют при постройке судов, вагонов, мостов, из нее изготовляют шпалы, крепления в шахтах, сельскохозяйственный инвентарь, красивую мебель. Эвкалипты — это деревья-насосы: они испаряют очень много влаги и осушают заболоченную почву. Их сажают для борьбы с малярией: комары не выносят запаха эвкалиптового масла. Листья эвкалипта содержат 1—4% эфирных масел. Одно из них — цинеольное масло — широко используют (часто в виде отвара листьев) для заживления ран, лечения ангины, ларингита и других заболеваний, а также для изготовления духов, мыла и мазей от насекомых.

Во многих колхозах Черноморского побережья выращивают *орех фундук* и *герань розовую*, которая дает ценное эфирное масло. В наиболее теплых районах можно встретить деревья *авокадо*, которые в Индии называют «коровой бедняка». Плоды авокадо по виду похожи на баклажаны. Их жирная маслянистая мякоть напоминает сливочное масло с ароматом аниса. Они содержат все известные науке витамины и до 45% жировых веществ. Плоды можно использовать для приготовления крема, мороженого, конфет, крема для лица и т. п.

Южный берег Крыма и юго-западное побережье Каспийского моря (от Баку до Астары) — *полувлажные субтропики*. Здесь выпадает от 600 до 1300 мм осадков в год. Вегетационный период длится около 220—240 дней. Бывают понижения температуры до —12°, —17°, поэтому очень теплолюбивых культур здесь нет. В субтропиках Азербайджана выращивают чайный куст. Это вторая чайная база СССР. Еще в IX в. здесь выращивали *маслину*. В наше время консервированные азербайджанские маслины получили широкую известность и высоко ценятся любителями. Из свежих зрелых плодов на специальных заводах приготовляют оливковое (прованское) масло.

Субтропики Крыма и Азербайджана славятся садами *инжира* и *граната;* эти культуры растут здесь без укрытия на зиму и дают отличные плоды. Плоды граната лучших сортов достигают 400 г. Вкусные и сочные плоды едят в свежем виде, из них приготовляют сок, экстракты и сиропы, вина, лимонную кислоту и уксус. Гранат выращивали в Египте, Иране и других странах за 3 тыс. лет до н. э. Плоды его хорошо утоляют жажду. В зависимости от сорта они содержат: сахара — от 4 до 20%, лимонной кислоты — от 2 до 13% (больше, чем лимон), протеинов — до 1,5%, много витаминов и ценных для человека минеральных веществ, поэтому гранат, как и цитрусовые, помогает при лечении многих заболеваний. Гранатовый сок снижает температуру при лихорадке, улучшает пищеварение, повышает аппетит. Из семян получают пищевое масло и кормовую муку. Корка и цветки идут на приготовление прочных красок. Из коры получают лекарство для борьбы с ленточными глистами.

В самых теплых местах полувлажных субтропиков можно встретить сады японской хурмы, фейхоа, отдельные деревья мушмулы, плантации благородного лавра.

Южные районы Узбекской, Таджикской и Туркменской ССР входят в *зону сухих субтропиков*. Здесь осадков выпадает очень мало, 300—600 мм в год, и без искусственного орошения выращивать многолетние насаждения невозможно. Зима в этих местах относительно суровая, в отдельные годы температура понижается до —26°. Но за длительный и очень теплый период с марта по октябрь плоды многих субтропических растений вполне успевают созреть. В сухих субтропиках выращивают египетский хлопчатник, из волокна которого изготовляют красивые и высококачественные ткани. Промышленное значение имеют гранат и инжир. В этих местах гранат и инжир выращивают более 2 тыс. лет.

Инжир — одна из древнейших плодовых культур, человек выращивает его уже более 5 тыс. лет. Родина инжира — юго-запад Малой Азии. Соплодия инжира в свежем виде содержат до 28% сахара. Инжир сушат, готовят из него варенье, повидло, джемы, компоты, конфеты, цукаты, кофе, спирт и др. Млечный сок листьев и ягод содержит очень ценный для здоровья алкалоид папаин. В мякоти соплодий много витаминов и минеральных веществ.

Гранат и инжир — деревья листопадные, достаточно зимостойкие и могут произрастать во многих южных районах СССР.

В сухих субтропиках отлично растут зимостойкая *фисташка* и *миндаль*, орехи которых используются в кондитерской промышленности. На юге Туркмении выращивают финиковую пальму, маслину и японскую хурму, но это пока только опыты.

За последние годы получила путевку в жизнь культура *унаби* (китайский финик). Это листопадное, очень зимостойкое дерево дает плоды, которые после технической обработки мало чем отличаются от настоящих фиников и очень питательны. Плоды унаби используют как сухофрукт, в свежем виде, их жарят, пекут, добавляют в хлеб, готовят муку, консервируют, из них делают цукаты и т. д.

Сорняки — бич посевов

Растения, не возделываемые человеком, но засоряющие сельскохозяйственные угодья, называют *сорняками*. Сорняки отнимают у культурных растений воду, питательные вещества, свет, чем снижают урожай, а иногда и губят посевы, ухудшают качество продукции или делают ее вовсе не пригодной. Большой вред приносят сорняки и животноводству. Засоряя луга и пастбища, они вызывают различные болезни животных (слепоту и хромоту, воспаление слизистых оболочек дыхательных путей и пищевода), иногда даже отравления. От многих сорных растений снижается качество молока.

На борьбу с сорняками затрачивается много труда и средств.

Сорняки — большая группа растений, из различных ботанических семейств. На засоренных полях средней полосы нашей страны очень рано цветет сурепка обыкновенная, растение из семейства крестоцветных. Издалека видны ее желтые цветки. В посевах зерновых встречается овсюг пустой из семейства злаковых, в посевах чечевицы — плоскосемянная вика из семейства бобовых. Летом на полях можно часто увидеть василек синий из семейства сложноцветных.

Среди сорных растений есть и низкорослые, например едва заметный в посевах мышехвостник, и великаны, как чертополох курчавый. Чертополох курчавый в первый год после прорастания семени развивает розетку листьев диаметром до 40 см. После перезимовки его стебель вырастает в высоту до 1,5 м.

Чтобы успешно вести борьбу с сорняками, нужно хорошо знать особенности их развития. Прежде всего постараемся понять, почему сорняки так живучи и трудно искоренимы.

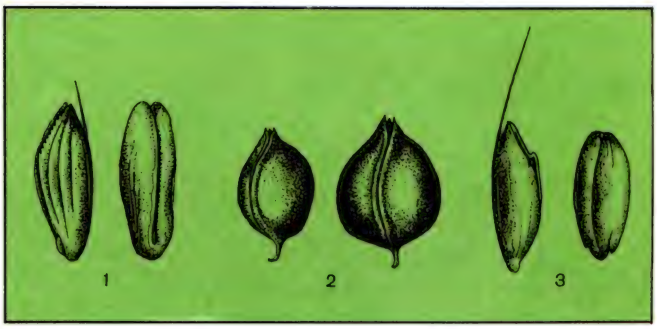
Всходы некоторых сорных растений удивительно похожи на всходы засоряемой ими культуры: овсюг пустой — на овес, плевел опьяняющий — на яровую пшеницу; дымянку лекарственную с трудом отличают от всходов моркови, а щетинник зеленый — от всходов проса. При прополке посевов эти сорняки частично остаются незамеченными и засоряют почву и урожаи своими семенами.

Семена сельскохозяйственных культур очищают от примесей и сортируют на зерноочистительных машинах. Но и в очищенном зерне остается много семян сорняков, близких по форме и размерам. Например, от семян озимой ржи трудно отделить семена костра ржаного, от яровой пшеницы — семена плевела опьяняющего, от овса — семена овсюга пустого, от гречихи — семена горца вьюнкового, гречихи татарской. Это так называемые специализированные сорняки, сопутствующие посевам определенной культуры. Особенно много сорняков-спутников у льна: рыжик льновый, куколь льновый, торица льняная и др.

Многие сорные растения очень плодовиты. Хорошо развившийся куст мари белой может дать до

Всходы сорных растений *(слева направо)*: щетинник зеленый, горчица полевая, торица полевая, белена черная, болиголов пятнистый, вьюнок полевой.

Семена специализированных сорняков трудно отличить от семян культурных растений: *1* — зерновки костра ржаного и озимой ржи; *2* — семянки горца вьюнкового и гречихи; *3* — зерновка плевела опьяняющего и зерно мягкой пшеницы.



Сорные растения хорошо приспособились расселять свои семена. *Слева направо:* семя одуванчика, плоды полевой фиалки, плоды горошка узколистного, семя якорца.

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

Сорные растения: *1* — льнянка обыкновенная; *2* — одуванчик лекарственный; *3* — заразиха подсолнечная; *4* — живокость полевая; *5* — повилика на клевере; *6* — вьюнок полевой; *7* — заразиха конопляная; *8* — пырей ползучий; *9* — сурепка обыкновенная; *10* — осот полевой; *11* — мать-и-мачеха; *12* — куколь обыкновенный.

100 тыс. семян, куст щирицы запрокинутой — до 500 тыс. Кроме того, сорные растения прекрасно приспособились к расселению своих семян. У горошка узколистного плоды при высыхании растрескиваются, створки скручиваются винтообразно и семена разбрасываются на несколько метров от материнского растения. На спинке зерновки овсюга пустого расположена ость, нижняя часть ее скручена. Если воздух влажный, ость раскручивается, если сухой — скручивается. Упрется ость опавшей зерновки в комочек почвы, зерновка будет скользить по его поверхности, попадет в трещину и закопается в землю.

Многим из вас знаком пушистый белый шарик одуванчика лекарственного. Созревшие семянки снабжены белыми летучками. Достаточно небольшого ветра, чтобы летучка, как парашют, перенесла семянку далеко от материнского растения.

Вода, стекая ручейками, подхватывает семена сорняков и переносит их в низины.

К ногам человека, животных, птиц пристают комочки земли вместе с мелкими семенами сорняков и так разносятся в разные стороны. Пройдите во время уборки озимых хлебов по полям — к платью прицепятся семена сорных растений, на их поверхности вы легко обнаружите прицепки или крючки. А у семян якорцев вырастают две пары шипов, они впиваются в подошвы или в автомобильные шины, и семена путешествуют на большие расстояния.

Посейте семена гороха или пшеницы. При хорошей влажности почвы, достаточной температуре и доступе воздуха семена взойдут дружно через несколько дней. У сорняков часто бывает иначе. Так, семена мари белой прорастают порциями в течение трех лет. Неравномерно прорастают семена пастушьей сумки и многих других сорняков. Это свойство также повышает жизнестойкость сорных растений. Уничтожат одни всходы — появляются другие.

Сорняки отличаются друг от друга способами питания.

На нижней части стебля отдельных растений клевера иногда можно обнаружить тонкие красные нити с белыми или розовыми мелкими цветками. Это клеверная повилика. У нее нет своего корня и листьев. Проростки, появившиеся из повиличных семян, присосались к стеблю клевера, и связь их с почвой прекратилась. Дальше повилика растет и развивается, используя питательные вещества клевера. Такие сорняки, не имеющие своего корня и листьев и живущие за счет других растений, называют *паразитными*. Повилика присасывается к стеблю растения-хозяина. Это стеблевой паразит. На полях подсолнечника около некоторых растений можно увидеть странные всходы. Они не имеют листьев. Основание стебля утолщено и срослось с корнем подсолнечника. Это корневой паразит заразиха.

К корням озимой ржи присасывается погремок, но у него есть и зеленые листья. Это *полупаразитный сорняк*.

Сорняки, питающиеся самостоятельно, называются *непаразитными*.

Живут сорные растения разные сроки. На влажной почве и в огородах встречается назойливый сорняк звездчатка средняя, или мокрица. Это растение-эфемер: для его развития требуется очень короткий срок, и в течение года оно может дать несколько поколений.

Более продолжительная жизнь у донника белого, донника лекарственного, белены черной. В первый год они накапливают крахмал, инулин и другие вещества в корневой системе. На второй год, используя запасенные в корневой системе вещества, они образуют цветоносный стебель и плодоносят. Это двулетние сорные растения.

Осот полевой, бодяк полевой, вьюнок полевой, горчак ползучий — многолетние сорные растения: после плодоношения они не отмирают. На вертикальных и горизонтальных корнях у них закладываются почки, из которых на следующий год развиваются новые растения. По характеру развития корневой системы, от которой появляются новые отпрыски, осот, бодяк, горчак называют *корнеотпрысковыми сорняками*.

Не гибнет после плодоношения пырей ползучий, свинорой, острец. На их корнях имеются узлы, в которых закладываются почки. Это *корневищные сорняки*. Отрезки корневищ и корней этих сорняков во время обработки почвы растаскиваются по пашне, так увеличивается засоренность поля. Такое размножение растений называют вегетативным. Оно свойственно большинству многолетних сорняков, наиболее злостных засорителей полей.

Семена мари белой, горца вьюнкового, овсюга пустого прорастают рано, когда почва прогревается до 3—5°. Их всходы не боятся временного возврата холодов. Это *ранние яровые сорняки*. Семена щетинника зеленого, щетинника сизого, куриного проса, или ежовника, прорастают, когда почва прогревается до 10°. Семена на растениях созревают поздно, часто после уборки зерновых культур. Это *поздние яровые сорняки*. Ярутка полевая и пастушья сумка могут прорастать и весной и осенью. Их осенние проростки хорошо перезимовывают, и в следующем году растения рано заканчивают цикл развития, засоряя семенами почву. Сорняки, выросшие из весенних всходов, заканчивают цикл развития позже и засоряют своими семенами и почву и зерно убираемой

культуры. Сорняки, всходы которых могут перезимовать, называются *зимующими*. В посевах озимой ржи и озимой пшеницы встречаются костер ржаной, костер полевой и метла полевая. Эти растения, как и озимые хлеба, дают семена только после перезимовки и называются *озимыми сорняками*.

Как же борются с сорняками? Сорняки в садах и на полях люди издавна выпалывали руками. Это утомительный и долгий труд. Постепенно, изучив особенности сорных растений, стали использовать агротехнические приемы, чтобы предупредить занос семян сорных растений на засеянные поля: очищать посевное зерно, окашивать межи и обочины дорог до плодоношения сорных растений, запаривать и размалывать корма, засоренные семенами сорных растений, чтобы семена с навозом не попали на поля. Сорняки, занесенные на поле, истребляют, правильно обрабатывая почву и ухаживая за посевами, очищают почву от семян сорняков, уничтожают всходы.

Труднее всего бороться с корнеотпрысковыми и корневищными сорняками. Надо помнить, что наименьший запас углеводов в корневой системе корнеотпрысковых сорняков — осота, бодяка, вьюнка полевого — к моменту полного цветения, после чего запас углеводов увеличивается. Поэтому в борьбе с ними хорошо помогает ранняя обработка почвы (одновременно с уборкой культуры), которая способствует быстрому истощению корневой системы сорняков. Затем появляющиеся проростки систематически подрезают. Для уничтожения корнеотпрысковых сорняков осенью, вслед за уборкой культурных растений, проводят лущение почвы дисковыми орудиями на глубину 4—5 см. При появлении розеток листьев сорняка лущение повторяют отвальным лущильником на глубину 10 см. После вторичного появления розеток поле пашут плугом с предплужниками и почвоуглубителями.

Лучше очищается от корнеотпрысковых сорняков паровое поле, которое в течение года не занимают сельскохозяйственными культурами и систематически обрабатывают. В первую половину лета отрастает осот полевой. В это время разрыв между обработками пара не должен быть более двух недель. Вьюнок полевой сильно отрастает во второй половине лета. Чтобы уничтожить его, пар чаще обрабатывают в это время.

Легче бороться с пыреем ползучим, у которого корневище не так глубоко уходит в почву. Осенью, после уборки культуры, поле, засоренное пыреем ползучим, лущат дисковыми лущильниками на глубину 8—12 см. После появления проростков пырея поле пашут плугом с предплужниками на глубину 22—25 см.

Год от года химическая промышленность увеличивает выпуск органических препаратов для борьбы с сорной растительностью — гербицидов. Эти препараты уничтожают различные группы сорняков в посевах. С их применением уменьшаются затраты труда на обработку почвы и уход за культурами (см. ст. «Химия в растениеводстве»).

Вредители сельскохозяйственных растений и меры борьбы с ними

На страже здоровья людей стоит медицина, животных — ветеринария, а на страже здоровья растений — служба защиты растений. Защищать растения от многочисленных вредителей — задача нелегкая. Сколько требуется наблюдений, сколько животных и растений нужно изучить, сколько провести опытов! Да все это надо сделать в различных районах нашей огромной и разнообразной по природным условиям страны. Поэтому ученым и практикам, занимающимся защитой растений, нужна и ваша помощь, юные натуралисты. А чтобы быть полезными в этом большом деле, вам нужно знать главных врагов культурных растений и меры борьбы с ними.

Осматривая внимательно растения в поле или в саду, часто вы обнаружите на листьях и стеблях отверстия, выгрызы, искривления, болезненные разрастания, выеденные, или, как их называют, червивые, плоды. Нетрудно найти и виновников этих повреждений: гусениц, жуков, клещей, слизней.

Животных, нападающих на растения, очень много. Иногда некоторые из них размножаются в огромном количестве. Уничтожая посевы, они вызывают настоящие стихийные бедствия. Недаром в древности одной из самых ужасных бед считались нашествия саранчи и мышей, которые пожирали посевы и продовольственные запасы и обрекали людей на голод. Правда, в наше время человечество уже не так беззащитно, но и теперь эти вредители наносят большой ущерб хозяйству. Специальная комиссия Организации Объединенных Наций собрала сведения по всем странам мира и пришла к выводу, что ежегодно на земном шаре вредители и болезни уничтожают 6%

урожая зерновых культур только в посевах. Кроме того, 10% зерна гибнет на складах. Всего ежегодно погибает от вредителей и болезней 16% мирового урожая зерновых — главных продовольственных культур. Этим хлебом можно в течение года кормить страну с населением 200 млн. человек!

Большинство вредителей растений составляют насекомые, клещи, круглые черви (нематоды) и грызуны. В нашей стране встречается несколько тысяч видов насекомых, вредящих сельскому и лесному хозяйству. Вред причиняют главным образом их личинки, которые очень прожорливы, а иногда и взрослые насекомые, например хлебный жук, вредная черепашка.

Насекомые очень плодовиты, обычно каждая самка откладывает сотни яиц, а бабочки совки — тысячи. Кроме того, многие насекомые дают в течение года два, три и больше поколений.

Насекомые приспособились питаться разными частями растений: у грызущих насекомых хорошо развиты челюсти, которыми они грызут листья, стебли, корни, плоды; у колюще-сосущих ротовые органы удлиненные, сложенные в хоботок, ими насекомое прокалывает растительные ткани и высасывает соки.

Многоядные насекомые питаются различными растениями. К ним, например, относятся такие известные вредители, как саранчовые, луговой и стеблевой мотыльки, озимая и хлопковая совки.

Азиатская, или перелетная, саранча в дореволюционное время да еще и в начале 20-х годов была страшным бичом сельского хозяйства юга нашей страны. Размножаясь в низовьях южных рек и озер, она вылетала громадными стаями на посевы и начисто уничтожала их. Теперь же в Советском Союзе нет саранчовой напасти. В очагах размножения саранчи только что появившихся личинок уничтожают специальные экспедиции и отряды, разбрасывая с самолетов яды.

Каждая самка другого опасного вредителя — бабочки озимой совки — откладывает более тысячи яиц. Гусеницы в середине своего развития уходят в почву, где подгрызают всходы озимых хлебов, а в южных районах — молодые растения сахарной свеклы, хлопчатника, подсолнечника, кукурузы и многих других культур.

Лугового мотылька недаром называют метелицей. В годы массового размножения лёт этих маленьких бабочек действительно напоминает метель. Серо-зеленые гусеницы лугового мотылька в такие годы покрывают сплошным ковром большие пространства. Их живая движущаяся масса напоминает волны моря. Гусеницы уничтожают на своем пути все растения, кроме злаков. Это очень опасный вредитель всех пропашных культур, и в годы его массового размножения борьба с ним доставляет много хлопот.

Многоядны также многие насекомые, обитающие в почве. Они питаются подземными частями растений, выгрызая корни, клубни, корневую шейку, семена. Самые многочисленные и вредные из них — жуки-щелкуны, чернотелки, хрущи, гусеницы бабочек совок. Из яиц, отложенных в почву самкой щелкуна, выводятся желто-коричневые, похожие на кусочки проволоки, упругие личинки-проволочники. Живут они долго — от 3 до 5 лет. Уничтожая семена и молодые растения кукурузы, свеклы, пшеницы и многих других культур, они сильно разреживают посевы. У некоторых чернотелок, живущих в южных районах, посевам вредят не только личинки, но и жуки, которые подгрызают всходы.

Большинство вредных насекомых ограниченноядны, так как питаются только на определенных, обыкновенно родственных между собой растениях, например: гусеницы белянок — на крестоцветных растениях, личинки шведских мух — на злаковых. Существует немало и одноядных насекомых, особенно среди тлей, таких, например, как филлоксера — тля, живущая только на виноградной лозе.

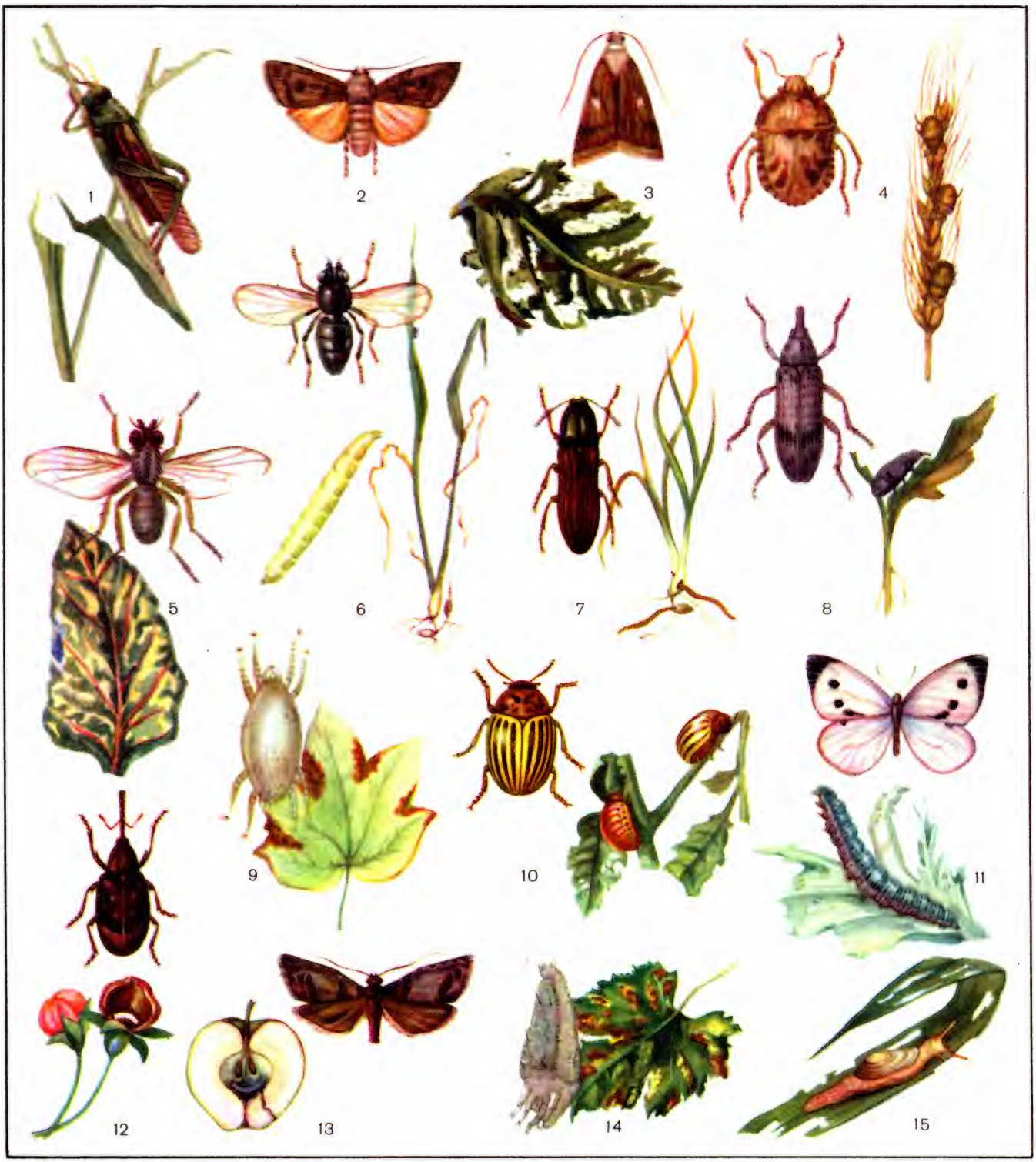
Более 500 видов насекомых живет на посевах колосовых хлебов. Самые опасные из них — скрытноживущие (особенно питающиеся за счет стеблей). Это злаковые мухи, гессенский комарик и пилильщики. Яйца мухи откладывают на листья и стебли, а пилильщики — в стебли, которые они пропиливают своим яйцекладом. Появляющиеся из яиц личинки выедают стебель и зачаточные части будущего растения. Такие растения гибнут или плохо развиваются и дают низкий урожай.

Жук-кузька и другие хлебные жуки взбираются на колосья и поедают зерно. Подсчитано, что один жук съедает 7—8 г зерна, но еще больше зерен выбивает из колоса.

Клоп вредная черепашка зимует под опавшей листвой, а также и в других укрытиях. Весной клопы перелетают на посевы колосовых хлебов и повреждают молодые растения, накалывая их у основания и высасывая соки. Из отложенных на листья яиц появляются личинки, которые высасывают зерно. Иногда они только накалывают зерно, но мука из такого зерна для выпечки хлеба не годится, потому что слюна личинок содержит фермент, разрушающий клейковину.

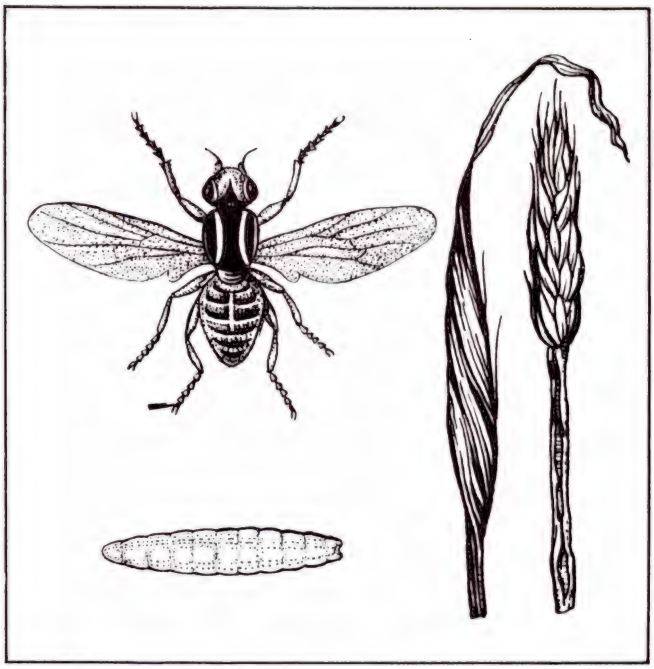
Главный вредитель сахарной свеклы — свекловичный долгоносик. Его личинки питаются корнеплодами сахарной свеклы, но наибольший вред причиняют жуки. Если не вести с ними борьбу при помощи ядо-

Вредители сельскохозяйственных растений: *1* — перелетная саранча; *2* — озимая совка; *3* — бабочка лугового мотылька и ее гусеницы; *4* — клоп вредная черепашка; *5* — свекловичная минирующая муха и поврежденный лист свеклы; *6* — шведская муха, ее личинка и поврежденная пшеница; *7* — жук полосатый щелкун и его личинки, повреждающие всходы и семена пшеницы; *8* — жук свекловичный долгоносик; *9* — хлопковый паутинный клещик и поврежденный лист хлопчатника; *10* — колорадский жук и его личинка на картофеле; *11* — бабочка капустная белянка и ее гусеница; *12* — жук яблонный цветоед и его ли-



чинка в поврежденном бутоне; *13* — бабочка яблонная плодожорка и ее гусеница в яблоке; *14* — виноградный клещик; *15* — обыкновенный слизень.

Злаковая муха зеленоглазка и ее личинка; *справа* — в поврежденном личинкой колосе развилось мало зерен.



химикатов, они весной быстро уничтожат всходы на больших площадях.

К наиболее опасным вредителям хлопчатника относятся различные виды тлей, в том числе и большая хлопковая тля, личинки и взрослые особи которой сидят скоплениями на листьях и все время сосут их.

Клещи известны главным образом как паразиты животных и человека, но много клещей живет на растениях и растительных продуктах. Это тоже опасные вредители. Растениеядные клещи очень мелки. Некоторые заметны, только когда передвигаются, а есть такие, которых можно разглядеть лишь в микроскоп. Тело у них нерасчлененное, овальное или удлиненное; большей частью взрослые клещи имеют 4 пары ног, личинки — 3 пары.

Иногда в посевах хлопчатника можно заметить растения, листья которых начинают желтеть в уголках между жилками. Переверните такой лист — и на нижней стороне его вы увидите двигающиеся желтоватые точки. Под лупой можно рассмотреть личинок, взрослых клещей и яйца, отложенные на поверхности листьев. Это паутинный клещик — один из самых опасных вредителей хлопчатника. Высасывая клеточный сок, клещик вызывает усыхание листьев. Они желтеют, краснеют и опадают, при сильном повреждении посевы гибнут.

Паутинные клещики особенно сильно размножаются в сухих и жарких районах. Всего 10—15 дней длится развитие одного поколения, а их может быть до 24 в год! Вредят клещики и другим полевым и садовым растениям. Бороться с ними очень трудно. Хорошо помогают яды внутрирастительного действия. Они проникают в растения и растворяются в их соках, отравляя клещей и тлей, сосущих эти соки. Яды в растении постепенно распадаются на безвредные продукты, и плоды можно есть спокойно.

Мучные клещи быстро размножаются в зерне, муке, крупе, сухих фруктах. При повышенной влажности они за короткое время способны превратить продовольственные запасы в заплесневелые комки. Поэтому очень важно хранить продукты в сухих помещениях, где эти клещи не развиваются.

Нематоды — многочисленная группа круглых червей. Из них многие обитают в почве, нанося растениям сильные повреждения, снижающие урожай хлопчатника, табака, овощных и других культур.

В южных районах нашей страны, например, на пшенице и ржи паразитирует пшеничная нематода. Личинки ее внедряются в корни весной и, прокладывая в растениях ходы, сильно угнетают их. Затем в колосьях, куда в конце концов добираются личинки, вместо зерен образуются галлы, содержащие внутри по нескольку тысяч личинок. Галлы попадают с зерном на склады, осыпаются при уборке урожая на почву. Весной из них выходят личинки и снова заражают молодые растения. С этими многочисленными и мелкими животными очень трудно бороться. Против нематод приходится применять сложные меры борьбы — и агротехнические и химические.

В более влажной нечерноземной зоне Советского Союза сильно вредят растениям наземные брюхоногие моллюски — голые слизни. Слизни питаются листьями озимых хлебов, кукурузы, клевера, моркови и других растений, в том числе и сорных. Нередко они совершенно измочаливают и уничтожают листья, выедают ямки в клубнях картофеля. Со слизнями борются и агротехническими приемами, и химическими препаратами.

На территории нашей страны живет около 150 видов грызунов. Среди них много опасных вредителей посевов, садов и продовольственных запасов. Это мыши, крысы, полевки, хомяки, песчанки, слепыши, тушканчики, суслики, зайцы. Наиболее вредны мышевидные грызуны. У этих зверьков сильно развиты передние зубы — резцы. Ими они скусывают растения, грызут зерно, орехи, кору деревьев. Грызуны способны быстро размножаться. Мыши, например, приносят по 5—10 детенышей до 5 раз в год, а иногда и до 13, а растет мышь всего 20—30 дней. Многие виды грызунов при благоприятных условиях погоды и питания время от времени размножаются массами.

Пшеничная нематода (в разрезе): *1* — самка, *2* — самец, *3* — личинка; *4* — поврежденное растение; *5* — галл; *6* — зараженная цветочная почка (в разрезе).

Районы вредности жука листоеда-пьявицы на Северном Кавказе. Такие карты помогают лучше организовать борьбу с вредителями полей и садов.

Для борьбы с грызунами поддерживают чистоту на токах, полях. Уничтожают заросли сорняков по обочинам полей, чтобы лишить грызунов пищи и удобных убежищ на зиму. Применяются химические средства — разбрасывание отравленных приманок, зараженных бактериями мышиного и крысиного тифа. Более крупных грызунов травят в норах или вылавливают.

Ученые-биологи ведут огромную работу, изыскивая новые, более эффективные средства для усиленной борьбы с вредителями растений. Необходимо досконально знать образ жизни этих разнообразных врагов, уметь различать их, знать, в каких районах какие вредители встречаются. Ведь животные, в том числе и вредные, распространены на Земле неравномерно. Одни вредные насекомые живут только в южных районах нашей страны, например хлебные жуки, марокккская саранча, другие — в более северных.

Но мало знать, в каких районах живет тот или другой вредитель. Он размножается сильнее там, где условия для его жизни наилучшие. Поэтому приходится изучать и выделять районы, где его особенно много. Для этих районов планируются особые мероприятия по борьбе с вредителями.

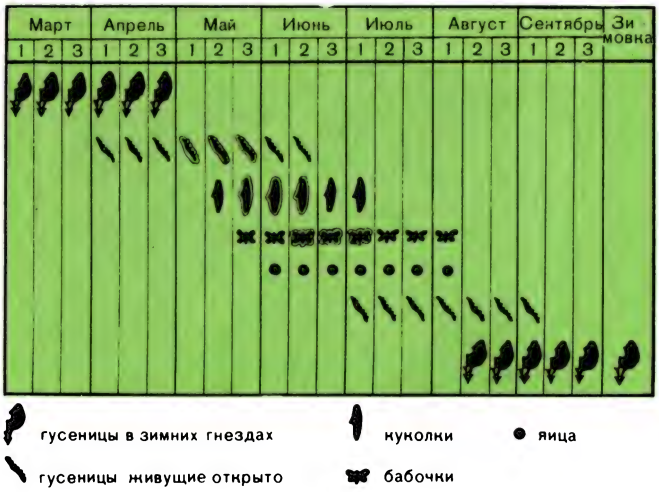
Необходимо знать время появления вредителей, чтобы подготовиться к встрече с ними. Для этого ведут наблюдения за основными вредителями в полях, садах, лабораториях и затем составляют календари их развития.

Наконец, нужно заранее знать, когда наступит вспышка массового размножения наиболее опасных вредных насекомых. Для этого биологи детально изучают, какие условия способствуют массовому размножению каждого вида. Теперь, например, известно, что азиатская саранча может появиться в массе после двух лет с жаркой и сухой погодой, потому что в такие годы наиболее благоприятны условия для ее зимовки и откладывания яиц.

Существует специальная служба сигнализации и прогнозов по вредителям и болезням растений. Несколько сотен пунктов этой службы, а также агрономы по защите растений, опытные станции все время ведут наблюдения и предупреждают хозяйства о появлении и развитии вредителей посевов. Потом составляется сводка за год и на ее основании делается предположение о появлении и развитии вредителей в следующем году.

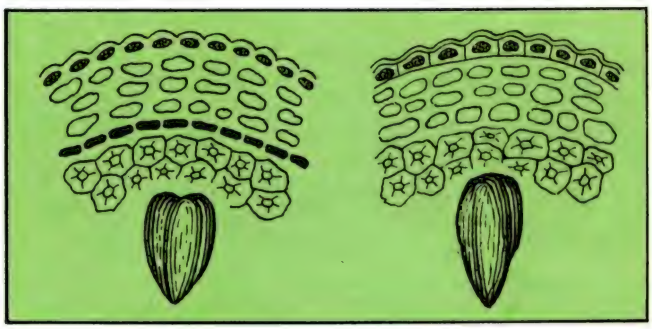
Большое государственное значение имеет *карантин растений*. Чтобы не завезти на нашу территорию вредителей или возбудителей болезней растений из других стран, все опасные в этом отношении зарубеж-

Календарь развития златогузки в кубанских районах Краснодарского края. Появление вредителя в наибольшем числе обозначается на календаре обводкой значков.



Бабочка подсолнечниковая огневка, ее гусеница и семянки подсолнечника, поврежденные гусеницами огневки.

Строение кожуры семянок подсолнечника: *слева* — панцирный сорт, черным пунктиром показан панцирный слой под пробковой тканью; *справа* — беспанцирный сорт.



ные грузы осматривают работники карантинной инспекции в портах, аэропортах, на пограничных железнодорожных станциях. Кроме того, карантинная служба следит за тем, чтобы не завезли вредителей из одного района в другой и внутри страны. Например, наложен карантин на районы, где виноградники заражены корневой тлей — филлоксерой. Оттуда нельзя вывозить посадочный материал. Ведь тля невелика, и с землей, прилипшей к корням, может попасть в незараженный район этот опасный вредитель винограда. Теперь все страны имеют специальную службу карантина растений, лаборатории, камеры для газации зараженных грузов и т. д.

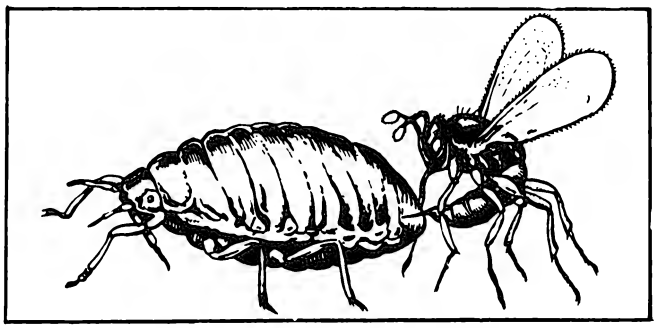
Большую роль играет подбор или выведение *сортов растений, устойчивых к вредителям*. Когда в прошлом столетии у нас стали высевать подсолнечник, на него перешла с диких растений подсолнечниковая моль, или огневка. Ее розовые гусеницы вгрызаются в семена и уничтожают их. Семена подсолнечника из года в год оказывались червивыми. Подсолнечник спасли селекционеры. Они заметили, что некоторые растения не повреждались огневкой, собрали с них семена, а затем вывели молеустойчивые панцирные сорта подсолнечника. В их семенах под верхним слоем (кожурой) есть скользкий и твердый черный слой — «панцирь», который гусеницы прогрызть не могут.

Очень разнообразны *агротехнические мероприятия*. Например, если в данном районе много шведских мух, повреждающих озимые, сев проводят в безопасные сроки, когда мухи уже не могут отложить яйца на всходы. Сорняки надо уничтожать всегда, но если их прополоть в посевах хлопчатника или подсолнечника до массового лёта лугового мотылька, то гусениц на посевах не будет, так как бабочки летают и откладывают яйца только там, где есть сорняки. Внеся удобрения в первую очередь на зараженных посевах, можно значительно повысить устойчивость растений к повреждениям. Так каждый агротехнический прием может быть использован для борьбы с вредителями растений.

С каждым годом все шире применяются *биологические меры борьбы*: для уничтожения вредителей используют каких-либо животных, нападающих на них или развивающихся за их счет. В борьбе с сусликами, например, нам помогают хорьки и хищные птицы, питающиеся этими грызунами. Стаи розового скворца преследуют саранчу и быстро истребляют ее, насекомоядные птицы уничтожают массу вредных насекомых. Поэтому тщательно разрабатываются и вводятся меры охраны таких полезных для нас животных.

Но ученые решают еще более сложные и интересные задачи: уничтожать вредителей, разводя хищников, паразитов и возбудителей заболеваний, которые губят вредных животных. В некоторых южных районах нашей страны еще недавно свирепствовала кровяная тля, сосущая ветви фруктовых деревьев.

Афелинус откладывает яйца в тело огородной тли.



В 1926 г. в СССР был ввезен афелинус — маленькое, около 1 мм, насекомое из перепончатокрылых. Афелинус откладывает в тело тли свои яйца. Вышедшие из них личинки выедают «внутренности» тли, проходят в ней все развитие, и из тела тли вылетает новое поколение афелинусов, оставляя лишь почерневшие пустые шкурки. Затем самки заражают новых тлей. Так афелинус быстро уничтожает кровяную тлю. Этот опасный вредитель теперь уже не угрожает нашим южным садам.

Когда в цитрусовых садах в районе Сухуми появился австралийский желобчатый червец, который высасывал соки деревьев и губил их, из Каира был завезен сюда жук родолия. Пожирая червеца и быстро размножаясь, он уничтожает этого опасного вредителя.

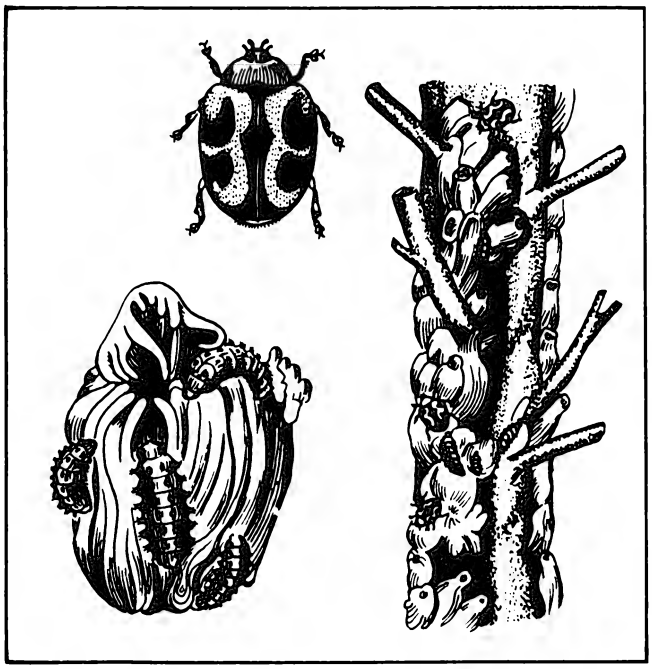
Маленькое перепончатокрылое насекомое трихограмму размножают в лаборатории, где она откладывает свои яйца в яйца зерновой моли. Паразит полностью развивается в яйце моли. Зараженные яйца моли выдерживают в холодильнике, чтобы трихограммы не вывелись раньше времени, и раскладывают на поля, когда озимая совка начинает массовую кладку яиц. Появившиеся трихограммы, которых недаром называют яйцеедами, отложат свои яйца в яйца совки и уничтожат их.

Большое значение имеют многочисленные местные хищники и паразиты, например жужелицы, коровки, различные паразитические перепончатокрылые и мухи. Их специально размножают в лабораториях или способствуют их размножению в природе.

Известно, что насекомые гибнут от грибных, бактериальных и вирусных заболеваний. Размножая возбудителей этих болезней в лабораториях, изготовляют болезнетворные препараты, которые распыляют или разбрызгивают на растения, зараженные вредными насекомыми.

Помогают в защите растений химия и физика. С этой целью применяются *ядохимикаты*, нагревание и охлаждение, ультразвук, токи высокой частоты, рентгеновские лучи, ультрафиолетовые световые ло-

Жук родолия и его личинки; *справа* — жуки и личинки родолии уничтожают колонию желобчатого червеца.



вушки и другие источники лучистой энергии. Небольшой переносный усилитель звука помогает обнаружить вредителя на складе или на посеве по звуку, который он производит, выгрызая зерно, и т. д.

Механические меры борьбы — сбор вредителей, их закапывание — иногда считают мерами устаревшими, но это не совсем так. Если, например, вредителей собирать с растений не вручную, а автомобильным уловителем, за день можно обработать до сотни гектаров зараженных посевов. В таком случае механический способ становится пригодным и для нашего крупного механизированного хозяйства.

Все эти различные способы борьбы с вредителями культурных растений используются не разрозненно: из них составляют для каждой природной зоны — лесной, лесостепной, степной и других — так называемые комплексы мероприятий, свои для каждой культуры, или группы однородных культур (например, колосовых хлебов), или же для отдельных, наиболее массовых и опасных вредителей — саранчовых, лугового мотылька, совки-гаммы. Карантин, селекционные и агротехнические способы борьбы — это предупредительные, или профилактические, меры. Остальные, особенно применение ядохимикатов, — это истребительные, или лечебные, меры.

Болезни растений

Подобно человеку и животным, растения подвержены многочисленным и разнообразным заболеваниям. Уже сейчас науке известно около 30 тыс. таких болезней. Они не только ослабляют растения, снижают урожай, но часто совсем губят их. Не раз случалось, что из-за массового поражения болезнями важнейших продовольственных культур урожай в целой стране падал так низко, что его уже не хватало, чтобы прокормить население. Тогда от голода погибали сотни тысяч и даже миллионы людей. Так было, например, в середине прошлого столетия в Ирландии, когда внезапно посадки картофеля погубил фитофтороз — болезнь, вызываемая грибом фитофторой.

Болезни культурных растений наносят огромный хозяйственный ущерб во всех странах, в том числе и в Советском Союзе. Они уничтожают 15—25% урожая зерновых культур и нередко 30—50% урожая картофеля, яблок, винограда. В отдельные годы от болезней гибнет до 80% всего винограда. Это значит, что почти каждый четвертый или третий земледелец работает по сути дела впустую.

Какие же причины вызывают болезни растений?

Болезни растений бывают *инфекционные* и *неинфекционные*.

Познакомимся с некоторыми наиболее распространенными неинфекционными болезнями. Часто у плодовых деревьев, виноградных лоз или травянистых растений желтеют листья. Это хлороз, или желтуха (см. таблицу на стр. 174, рис. 1, 6). Он особенно широко распространен в южных и юго-восточных районах СССР. Растения болеют здесь хлорозом из-за недостатка железа, так как железо нередко содержится в почве в нерастворимом состоянии и почти не усваивается растениями. Без железа в растениях не образуется зеленое вещество — хлорофилл, а без хлорофилла они не способны к фотосинтезу, не могут накапливать органические вещества — крахмал, сахар, белки и др. В других областях встречается также, хотя и реже, хлороз, вызываемый недостатком азота, магния или (в отдельных случаях) избытком марганца и другими нарушениями питания растений.

С различными видами хлороза борются по-разному. Так, например, «железный» хлороз растений, вызываемый недостаточностью железа, излечивается при небольшом подкислении почвы, в результате чего часть содержащегося в ней железа переходит в растворимую форму, доступную для растений. Иногда для лечения «железного» хлороза опрыскивают растения раствором железного купороса или другими препаратами, содержащими в своем составе растворимое железо.

В Поволжье, на Северном Кавказе, в УССР, Молдавии и других, главным образом южных и юго-восточных, районах СССР широко распространена розеточность-мелколистность яблонь и других плодовых деревьев (см. таблицу, рис. 2). Причина этой болезни — недостаток цинка, доступного корням растений. Цинк необходим для нормального развития растений. Недостаток цинка вызывает сначала недоразвитие листьев, а затем и преждевременную гибель деревьев. Эту болезнь лечат, опрыскивая деревья водными растворами сернокислого цинка или других препаратов, содержащих цинк.

Известны и многие другие неинфекционные болезни, вызываемые недостатком или избытком таких веществ, как калий, бор, медь и т. п. Болезни растений возникают также и от слишком высоких или слишком низких температур, избытка или недостатка воды, от вредных веществ, содержащихся в почве или в воздухе.

Растение, больное неинфекционной болезнью, не представляет опасности для здорового, болезнь не передается ни на дальние расстояния, ни при самом тесном контакте больных и здоровых растений.

Иначе обстоит дело с инфекционными болезнями растений. Одно-единственное больное растение может стать источником, или очагом, из которого возбудители болезни, размножившись, распространяются по всему полю, саду или винограднику, по всему району или даже по всей стране.

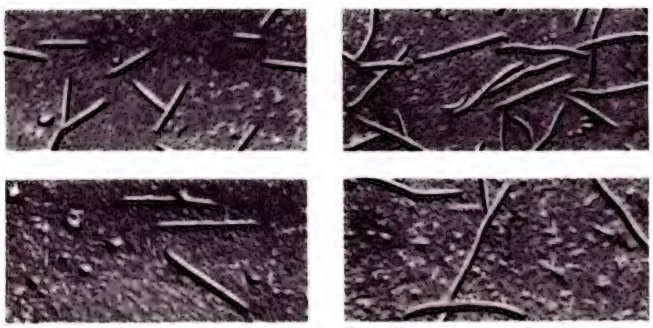
Среди инфекционных болезней особенно широко распространены и вредоносны болезни, вызываемые вирусами, бактериями и грибами.

Вирусы были впервые открыты в 1892 г. русским ученым Д. И. Ивановским. По своим размерам они в сотни и тысячи раз меньше самых мелких микробов (рис. 1). Их нельзя увидеть даже в самые сильные современные оптические (световые) микроскопы, но их можно увидеть и сфотографировать с помощью электронного микроскопа, увеличивающего в 20—40 тыс. раз и более. Этот замечательный прибор помог обнаружить, что вирусы имеют разнообразные формы и размеры (рис. 2).

В природе вирусы сохраняются и распространяются многими путями и способами. Зимуют вирусы в корнях и корневищах зараженных культурных и дикорастущих растений, в их клубнях, луковицах, внутри и на поверхности семян, в растительных остатках, в почве, в теле насекомых. От больных растений здоровым многие вирусы могут передаваться просто при соприкосновении. Достаточно, чтобы при этом были повреждены отдельные волоски на листьях или стеблях: через образовавшиеся ранки вирус с соком больного растения может попасть в здоровое растение и вызвать его болезнь. Многие вирусы удивительно живучи. Так, например, вирус, вы-

Рис. 1. Размеры вирусных частиц в сравнении с красным кровяным шариком — эритроцитом: *1* — эритроцит; *2* — бактерия; *3* — возбудитель сыпного тифа; *4* — вирус бешенства; *5* — бактериофаг; *6* — вирус мозаики табака; *7* — вирус мозаики картофеля; *8* — вирус полиомиелита; *9* — вирус ящура; *10* — молекула гемоглобина — красного пигмента крови человека и многих животных.

Рис. 2. Так выглядят частицы вирусов, вызывающих заболевания картофеля, при увеличении в 40 тыс. раз.



В распространении вирусов (нередко на большие расстояния) участвуют насекомые, растительноядные клещи и круглые черви — нематоды. Вирусы могут «перелетать» вместе с цветочной пыльцой с больных растений на здоровые и заражать их во время прорастания пыльцевых зерен. Некоторые вирусы в виде мельчайших невидимых пылинок переносятся по воздуху. Наконец, и это особенно важно, распространению вирусов, вопреки своим собственным интересам, содействует сам человек, перевозя на дальние расстояния зараженный семенной, посадочный, прививочный и прочий растительный материал.

Признаки (симптомы) поражения растений вирусными болезнями крайне разнообразны. Особенно часто встречается мозаичная расцветка листьев. Мозаичный узор возникает из-за разрушения хлорофилла в отдельных участках листа. В результате ослабевает жизнедеятельность растений и снижается количество и качество урожая. Другие вирусы, разрушая хлорофилл и препятствуя его образованию, вызывают так называемые вирусные желтухи. Вирусы третьей группы, размножившись и распространившись в растении, быстро приводят его к гибели, как, например, при поражении томатов болезнью штриховатости (стрик). Есть вирусы, болезнетворные свойства которых проявляются в том, что они неузнаваемо изменяют строение цветков зараженных растений, и те вовсе не дают плодов. Такова вирусная махровость черной смородины.

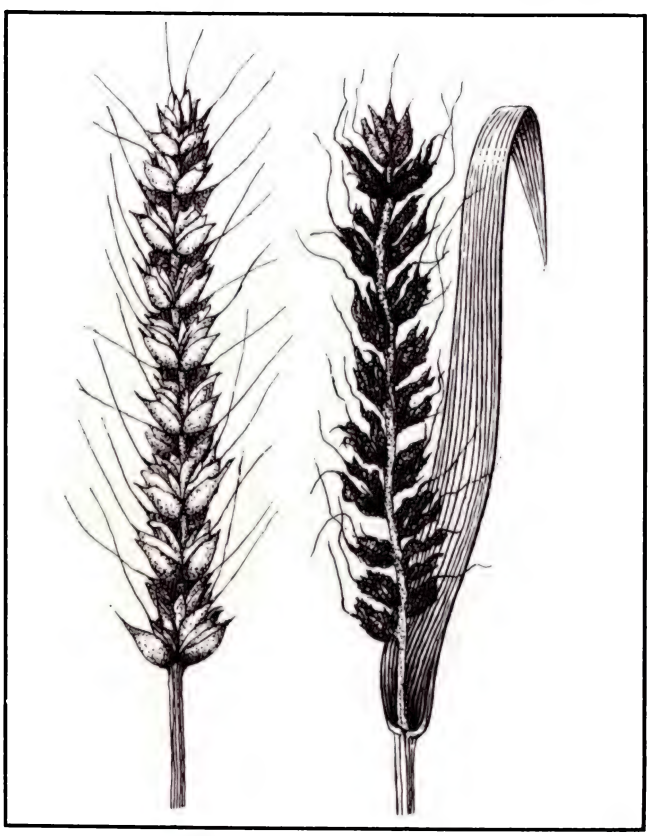
Издавна человек, еще не зная, что он имеет дело с вирусами, использовал некоторые из них в цветоводстве и декоративном растениеводстве. Эти вирусы вызывают красивую расцветку лепестков (пестролепестность) у тюльпанов, гладиолусов и подобных им растений. Раньше такие тюльпаны считали особыми сортами и ценили их очень высоко. И только сравнительно недавно выяснилось, что это совсем не сорта, а больные растения, зараженные вирусами. Многим у нас знакомо комнатное растение с красивыми пестрыми листьями — абутилон, или комнатный кленок (из семейства мальвовых). Пестрый мозаичный узор на его листьях, из-за которого это южноамериканское растение разводят теперь буквально на всем земном шаре, тоже не что иное, как симптом болезни, вызванной вирусом. Но эти «полезные» для человека вирусные болезни — немногие исключения. Подавляющее же большинство вирусов причиняют нашему хозяйству колоссальный ущерб. От вирусов страдают пшеница и картофель, сахарная свекла и табак, овощные, плодовые и многие другие культуры.

Наиболее надежная защита от вирусных болезней — это выведение вирусоустойчивых сортов, оздо-

зывающий у табака и многих других растений болезни, известные под названием мозаики (см. таблицу, рис. 3—5), может в сухом курительном табаке сохранить свои болезнетворные свойства и способность к размножению в течение 27 лет! Достаточно свернуть папиросу из такого табака — и на пальцах останутся невидимые частицы вируса. Если этими пальцами тронуть растение табака или томатов (например, при пикировке, выборке или посадке рассады), вирус через поврежденные волоски на поверхности листа проникнет внутрь растений и заразит их.

Рис. 3. Подземная часть куста картофеля, пораженного раком.

Внизу — рис. 4. Колос пшеницы, пораженной пыльной головней *(справа); слева* — здоровый колос.



ровление семенного и посадочного материала, уничтожение химическими средствами насекомых, клещей и других переносчиков вирусов.

В последнее время установлено, что многие из желтух, считавшихся вирусными, вызывают не вирусы, а так называемые *микоплазмы*. Они по размерам близки к вирусам или еще меньше вирусов. Из растений, зараженных микоплазмами, эти возбудители распространяются главным образом при посредстве цикадок (особой группы насекомых). Цикадки поглощают микоплазмы, питаясь соком больных растений, а затем, питаясь на здоровых растениях, вводят в них микоплазмы.

Бактерии — другая группа возбудителей инфекционных болезней растений. Они сохраняются в природе и распространяются примерно так же, как и вирусы. Бактерии вызывают многие широко распространенные и опасные болезни, например черную ножку и кольцевую гниль картофеля, слизистый бактериоз капусты, корневой рак виноградной лозы и плодовых деревьев. Особенно большой ущерб причиняют так называемые мокрые гнили, которые поражают сочные органы растений (см. таблицу, рис. 12, 13). От них нередко гибнет во время перевозок и хранения 20—30% картофеля, свеклы, моркови, лука, капусты и т. п., а иногда и весь продукт. Главная защита от мокрых гнилей — это оберегать картофель и овощи от механических повреждений во время уборки урожая, при перевозках и при хранении. Важно также, чтобы в хранилищах при хорошей вентиляции поддерживалась нужная температура (обычно 2—4°) и влажность воздуха.

Большую роль играют так называемые карантинные мероприятия. Их назначение — предотвратить занос из других стран возбудителей болезней, которых в СССР нет. Таковы, например, возбудители рака цитрусовых культур (лимонов, апельсинов и др.), бактериального ожога плодовых деревьев, бактериального увядания кукурузы. Важно не допустить заноса возбудителей болезней растений из одних районов СССР в другие. К таким болезням относится рак картофеля (рис. 3), вызываемый особым паразитическим грибом.

Грибные болезни, как показывает само название, вызываются различными *грибами*. Эти грибы в подавляющем большинстве мало похожи на хорошо знакомые нам съедобные грибы — белые, подосиновики, подберезовики и прочие — с их крупной ножкой и шляпкой. Болезнетворные грибы, как правило, очень малы и поэтому плохо видны невооруженным глазом, их можно обнаружить на листьях, стеблях и плодах в виде плесеней, мучнистых и паутинистых налетов, ржавых, черных, белых или бурых пятен.

Болезни растений: *1* — хлороз яблони; *2* — розеточность-мелколистность яблони; *3* — мозаика свеклы; *4* — мозаика табака; *5* — мозаика сои; *6* — хлороз винограда (рядом показаны листья или ветви здоровых растений);

7 — весенние споры возбудителя стеблевой ржавчины пшеницы на листьях барбариса; *8, 9* — споры возбудителя стеблевой ржавчины ветром переносятся с барбариса на пшеницу и заражают ее, на пшенице образуются летние (*8*), а затем зимние (*9*) споры ржавчины; *10* — фитофтороз картофеля; *11* — белая гниль подсолнечника; *12, 13* — плодовая гниль; *14, 15, 16* — черный рак яблони.

Широко распространены во всем мире тысячи различных видов головни (рис. 4) и ржавчины (см. таблицу, рис. 7—9). Ржавчина поражает пшеницу, рожь, овес и другие колосовые хлеба. Возбудители ее размножаются при помощи спор — очень мелких одноклеточных или многоклеточных телец. Они хорошо видны под микроскопом даже и при небольших увеличениях. После созревания споры разносятся ветром, попадают на восприимчивые растения, заражают их, образуют множество спор нового поколения, и это повторяется много раз на протяжении весны и лета.

Плодовитость ржавчинных да и многих других грибов, вызывающих болезни растений, фантастически огромна. Одна-единственная спора ржавчинного гриба может в течение одного лета дать потомство, которое по численности в миллиард миллиардов раз превышает число людей на земном шаре!

Различные ржавчинные грибы специализировались, т. е. приспособились к тому или иному виду растения и размножаются только на нем. Одни из них заражают только зерновые культуры, другие — подсолнечник, третьи — свеклу, иные заражают яблони, груши, ягодные кустарники. При сильном поражении листья преждевременно засыхают, а вследствие этого получаются низкие урожаи щуплого зерна, мелких малосахаристых корнеплодов или же плохих семян подсолнечника с малым содержанием масла и т. д.

Широко распространены также и различные виды ложной мучнистой росы, очень вредной для растений. На листьях, стеблях и плодах больных растений появляются похожие на росу сероватые, сначала обособленные, а позднее сливающиеся пятна — налеты. Они состоят из тончайших нитей грибницы и бесчисленных спор, образующихся на ее выростах. В главной (нечерноземной) зоне картофелеводства — в Прибалтийских республиках, Белоруссии, примыкающих к ней областях Украины, а также и в нечерноземной зоне РСФСР — картофель почти ежегодно поражается возбудителем ложной мучнистой росы этой культуры — грибом фитофторой; отсюда и название болезни — фитофтороз (см. таблицу, рис. 10).

Грибница фитофторы перезимовывает в зараженных клубнях, а в следующем году, разрастаясь в проростках и всходах этих клубней (если они используются в качестве посадочного материала), образует на поверхности зараженных растений множество спор. Они разносятся ветром и, попадая на листья и стебли, мокрые от дождя, росы или тумана, прорастают, внедряются в растение своими росткovыми трубочками и разрастаются внутри зараженных листьев и стеблей. Со временем пораженные участки листьев чернеют и отмирают. По краям черных пятен появляется сероватый налет грибницы с миллионами спор. Эти споры, в свою очередь, рассеиваются ветром, разбрызгиваются каплями дождя, и таким образом болезнь распространяется все шире. К тому же споры с зараженных листьев и стеблей, осыпаясь, попадают в почву и заражают там клубни. Во многих районах СССР и за рубежом картофельная фитофтора заражает и помидоры.

Не менее широко распространена и вредоносна ложная мучнистая роса, или милдью, виноградной лозы. Это одна из самых опустошительных болезней виноградников. Она еще и поныне уничтожает нередко более половины урожая винограда, если виноградник не опрыскивали бордоской жидкостью или заменяющими ее химическими препаратами. Возбудитель милдью перезимовывает в опавших листьях в виде особых спор. Весной следующего года они прорастают, и, таким образом, возобновляется размножение и распространение спор новых поколений.

В садах нашей страны почти повсеместно распространены парша яблони и парша груши. Возбудители их перезимовывают в листьях, опавших с зараженных деревьев, а также (особенно у груши) в зараженных побегах. Весной из таких побегов и листьев рассеиваются размножившиеся здесь споры и заражают молодые листья, а затем и плоды яблони и груши. На листьях парша проявляется в виде темных пятен, на которых при помощи микроскопа легко можно разглядеть характерные споры гриба. Пораженные паршой плоды яблони и груши покрываются черными или серовато-черными пятнами, растрескиваются и (вследствие неравномерного роста ткани под этими пятнами) приобретают уродливую форму. Такие плоды недоразвиты, жестки и плохи на вкус. При сильном поражении паршой деревья преждевременно теряют листву. От этого снижается их зимостойкость, ослабляется рост и плодоношение в следующем году.

В защите пшеницы и других злаков от ржавчины, картофеля от фитофтороза, плодовых деревьев от парши и многих других грибных болезней главную роль играет подбор болезнеустойчивых сортов, сортирование, химическое протравливание и другие способы оздоровления семян и посадочного материала, а также опрыскивание плодовых деревьев и виноградников бордоской жидкостью и другими химическими средствами.

Перечисленными примерами далеко не исчерпываются даже наиболее широко распространенные и вредоносные болезни растений. Очень много вреда

причиняют, например, такие опасные заболевания, как белая гниль, серая гниль и черная гниль, поражающие подсолнечник, свеклу, фасоль, горох, морковь, капусту, лук и многие другие культуры (см. таблицу, рис. 11). Очень опасны рак картофеля и различные виды раковых опухолей плодовых деревьев и травянистых растений, головня, различные виды корневых гнилей зерновых культур, хлопчатника, свеклы, льна, гороха и других растений.

В науке о болезнях растений — *фитопатологии* — все защитные мероприятия делятся на две группы: предупредительные (профилактические) и лечебные. Наиболее эффективны профилактические методы и средства: они предотвращают или значительно уменьшают опасность возникновения, развития и распространения болезней сельскохозяйственных культур и других полезных человеку растений. Главную роль здесь играет выведение болезнеустойчивых сортов.

В Советском Союзе выведены сорта хлопчатника, устойчивые против вируса, вызывающего курчавость листьев, болезнь, резко снижающую урожай этой культуры. Такое же значение имеет выведение сортов пшеницы и других зерновых культур, устойчивых против ржавчины, головни и других болезней; сортов картофеля, устойчивых против фитофтороза и рака; сортов крыжовника, устойчивых против мучнистой росы, ржавчины и других болезней; сортов подсолнечника, невосприимчивых к заразихе и ржавчине.

Однако и поныне у большинства видов и сортов культурных растений еще нет необходимой устойчивости к наиболее опасным болезням. Для защиты этих растений особенно большое значение имеют агротехнические, химические и карантинные методы и средства. Для оздоровления семенного материала очень важно тщательно сортировать его и применять химическое протравливание.

От некоторых болезней растения лечат. Например, хлороз лечат химическими препаратами, содержащими железо; розеточность плодовых деревьев — сернокислым цинком и другими солями, содержащими цинк. К лечебным методам и средствам относится прогревание семян пшеницы и ячменя, зараженных пыльной головней.

Подробные описания методов и средств защиты растений от болезней можно найти в специальных руководствах и справочниках.

Химия в растениеводстве

Вещества, регулирующие рост растений

Еще М. В. Ломоносов говорил: «Широко простирает химия руки свои в дела человеческие». В наши дни эти «руки» простираются все шире и шире. Все более важную роль играет химия и в растениеводстве.

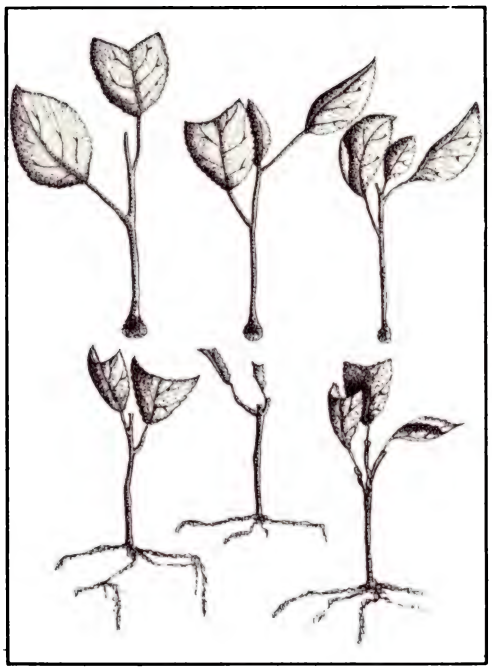
Сначала химия давала растениеводству главным образом удобрения и препараты, уничтожающие вредителей. Теперь же в содружестве с физиологией растений она помогает быстрее познать процессы, протекающие в растительных организмах, а человек нашел новые возможности управлять ростом и развитием растений. Вещества, с помощью которых можно активизировать жизнедеятельность растений, называются *стимуляторами роста*. Эти вещества нашли применение в различных областях растениеводства.

Вначале их использовали лишь для усиления образования и роста корней у черенков. Известно много ценных растений — роза, бересклет, яблоня, вишня и другие, черенки которых с трудом образуют корни. Если же черенки обработать растворами стимуляторов роста — гетероауксином, индолилмасляной или нафтилуксусной кислотами, корневая система образуется быстрее и развивается лучше. Можно ускорить и восстановление корневой системы у пересаженных сеянцев и деревьев, что способствует более энергичному росту и надземных частей растения.

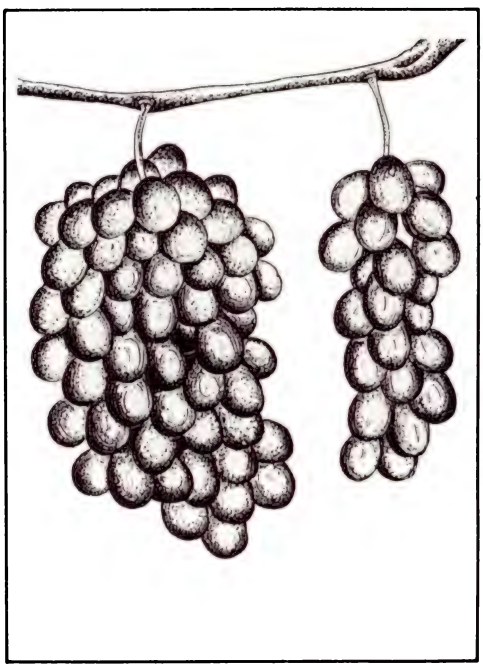
Найдены и такие вещества, которые стимулируют рост листьев и стеблей, если опрыскивать ими растения. Так, под влиянием гиббереллина табак и конопля достигали шестиметровой высоты. Это уже растения из фантастической страны великанов! Особенно чувствительны к гиббереллину так называемые карликовые формы. При опрыскивании гиббереллином карликовые формы гороха, кукурузы и томатов начинают так энергично расти, что догоняют нормальные растения. Такая высокая отзывчивость карликовых форм объясняется тем, что они сами мало синтезируют гиббереллина и потому нуждаются в дополнительном количестве его. Вначале гиббереллин

Так влияет гиббереллин на рост и развитие табака: *слева* — растение, получившее 600 мг гиббереллина за 107 дней опыта; *справа* — контрольное растение.

У зеленых черенков яблони, обработанных стимулятором ИМК (50 мг/л) в течение 18 ч. корневая система развивается быстрее *(внизу)*; *вверху* — контроль.



Опрыскивание гиббереловой кислотой соцветий винограда (50 мг/л) влияет на форму и размер грозди *(слева)*; *справа* — контроль.



был выделен из гриба, а затем оказалось, что он синтезируется растениями. В наше время выделены из растений 33 гиббереллина, различающиеся по строению и физиологической активности.

Гиббереллин стимулирует образование цветоносных стеблей у двулетников. Так, у растений сахарной свеклы первого года жизни уже в июле — августе образуется цветоносный стебель.

С помощью стимуляторов роста можно ускорить и цветение растений. Если высеянные весной озимые формы пшеницы, ржи и рапса усиленно кустятся или образуют розетку, но не зацветают, их обрабатывают раствором гиббереллина. После этого начинается энергичный рост стебля и цветение.

Ускоряя цветение, гиббереллин способствует более раннему образованию плодов у томатов, баклажанов, инжира, мандаринов и других культур. Кроме того, размер плодов и ягод увеличивается. Если, например, опрыскивать гиббереллином соцветия винограда, ягоды его будут крупнее и число их в грозди возрастет. Этот прием широко применяется на практике.

Получены интересные результаты действия этого фитогормона на образование листьев у салата, чайного куста и других растений, которые разводят для получения листьев.

Часто растения цветут очень обильно, а урожай плодов бывает низким, так как цветки и молодые завязи преждевременно опадают. И в этом случае применение регуляторов роста дало замечательные результаты. Например, при опрыскивании кустов томатов по мере образования на них цветков препаратом 2,4-ДП или препаратом 2,4,5-Т резко снижается опадение завязей, ускоряется рост и созревание плодов. Урожай увеличивается в два — два с половиной раза. При этом плоды получаются без семян или с малым количеством семян. Некоторые стимуляторы роста снижают опадение завязей у яблонь, груш, слив и других плодовых культур.

В иной год на плодовых деревьях некоторых сортов образуется так много завязей, что, если их все оставить на дереве, плоды не разовьются до нормальных размеров да и качество плодов ухудшится. Кроме того, после такого обильного плодоношения в следующем году резко падает урожайность дерева. Если же яблони в годы обильного цветения сразу после опадения лепестков опрыскивать растворами регуляторов роста АНУ (альфанафтилуксусная кислота), КАНУ (калиевая соль альфанафтилуксусной кислоты), альфанафтилацетатамидом и другими, на деревьях остается столько завязей, сколько нужно для получения высокого урожая. Наблюдения показали, что под влиянием этих веществ происходит отмирание рылец и пыльников у части цветков, а из оставшихся завязей развиваются крупные яблоки. Периодичность плодоношения исчезает.

В неблагоприятные годы даже при хорошем уходе за растением его плоды не успевают созревать. На-

Хлопчатник, обработанный дефолиантом *(справа); слева* — контрольное растение.

Обработка хлопчатника дефолиантами с помощью авиации.

ступающие ненастные, дождливые дни с резким похолоданием ставят урожай под угрозу. Поэтому с давних времен люди искали способ ускорять созревание плодов и доводить уже собранные плоды до зрелости. В результате тщательных исследований ученые установили, что созревание плодов зависит от накапливающегося в них этилена. Это открытие позволило разработать способ искусственного дозаривания плодов. Зеленые плоды томатов, мандаринов, апельсинов и других культур помещают в камеры с газом этиленом, и там они быстро созревают.

Стимуляторы роста применяются и в тех случаях, когда нужно вывести семена, клубни и луковицы из состояния покоя. Известно, что, если только что собранные клубни картофеля высадить в землю, они не прорастут. В зависимости от сорта картофеля период покоя у клубней продолжается 1—2 месяца. А как же получить тогда второй урожай картофеля в том же году? Ведь в условиях южных районов нашей страны это вполне возможно. Оказалось, что если собранные клубни поместить на короткое время в растворы гиббереллина, тиомочевины или этиленхлоргидрина, то они быстро начинают прорастать.

Но очень часто нужно не стимулировать, а задерживать ростовые процессы. Например, когда хранящиеся клубни картофеля прорастают, это приводит к большим потерям и к ухудшению качества продовольственного картофеля. В таких клубнях снижается содержание крахмала и витаминов, в них накапливается ядовитое для человека и животных вещество соланин. При прорастании корней сахарной свеклы в них теряется много сахара. Вот почему ученые уделяют много внимания разработке способов продления периода покоя у клубней и корнеплодов с помощью химических веществ — *ингибиторов* (от латинского слова «ингибире» — удерживать), или *тормозителей роста* растений.

В нашей стране и за рубежом уже широко применяется обработка клубней и корнеплодов метиловым эфиром альфанафтилуксусной кислоты (препарат М-I). В клубнях картофеля, опыленных этим препаратом перед закладкой на хранение, замедляются процессы обмена, и прорастание клубней задерживается. Для торможения прорастания клубней картофеля используются также 2, 3, 5, 6-тетрахлорнитробензол и аэрозоль, представляющий собой смесь туманооб-

разующего агента с биологически активным веществом — хлорпропаном. Обработка последним препаратом заметно снижает и заболеваемость клубней.

Опыление клубней и корнеплодов препаратами перед закладкой в овощехранилища — метод удобный и дешевый, однако и он требует дополнительных затрат сил и средств. Было бы лучше, если бы собранные клубни и корнеплоды уже обладали свойством не прорастать при длительном хранении. И это оказалось возможным. Если картофель, свеклу, лук и другие культуры за несколько дней до уборки урожая опрыснуть гидразидом малеиновой кислоты (ГМК), этот препарат проникнет в клубни, корнеплоды или луковицы и задержит в будущем их прорастание.

Иногда необходимо задерживать ростовые процессы у растений в период вегетации, например рост усов у земляники, побегов у хлопчатника, табака и других растений. Этого также удается достичь путем обработки их химическими препаратами.

В конце лета перед уборкой урожая обильная листва мешает плодам созревать, а кроме того, не позволяет использовать уборочные машины. Для того чтобы убирать хлопок машинами, нужно обязательно удалить листья с хлопчатника. Ученые нашли вещества, вызывающие искусственный листопад, их назвали *дефолиантами* (по-латински «де» — приставка, означающая удаление, «фолиум» — лист). Сейчас найдены уже сотни таких веществ, но лишь некоторые из них получили практическое применение. Особенно широко используются хлорат магния, фолекс и др.

Хлопкоуборочные машины освободили тысячи людей от необходимости собирать урожай вручную. Кроме того, обработка хлопчатника дефолиантами ускоряет созревание коробочек, а это помогает быстрее окончить уборку хлопка и получить хлопок-сырец высокого качества.

С помощью химических веществ удаляют листья и у других культур. Дефолиантами обрабатывают саженцы многих культур перед осенней выкопкой. Такой искусственный листопад уменьшает потерю влаги деревцем, и саженцы лучше переносят перевозку и хранение. Применяются дефолианты и для удаления листьев у роз перед их укрытием.

Если листья обработать более высокими дозами дефолиантов, они быстро высыхают и остаются на растениях. Это явление также широко используется в практике. Известно, что осенью, когда клубни картофеля уже пора выкапывать, ботва часто остается еще свежей, зеленой. При механизированной уборке она мешает работе машин, а кроме того, ботва — рассадник заболеваний. Ботву за 1—2 недели до уборки урожая опрыскивают хлоратом магния и другими препаратами, она высыхает, и машины могут работать беспрепятственно.

В метелке риса семена созревают неравномерно: в нижней ее части семена уже созрели и начинают осыпаться, а в верхней они еще зеленые. Кроме того, при полной спелости зерна риса вегетативные части растений, а также сами зерна содержат много воды, поэтому рис трудно убирать машинами и зерно, подсыхающее в валках, сильно растрескивается. Обработанный хлоратом магния, рис быстро высушивается, что позволяет убирать его через неделю прямым комбайнированием, при этом меньше осыпается семян. Положительные результаты дает и сушка высадков сахарной свеклы и других культур.

В недалеком будущем широкое применение регуляторов роста растений еще больше облегчит труд земледельца, повысит продуктивность возделываемых культур, поможет сберечь урожай.

Гербициды

Человек давно мечтал о средствах, с помощью которых можно было бы уничтожать сорняки, не вредя культурным растениям. Такие средства очень заманчивы и потому, что они позволили бы уничтожать сорняки во время роста и те не успевали бы образовывать семена и засорять ими почву. Из практики давно было известно, что сорняки можно уничтожить с помощью солей меди, сернокислого железа и других веществ. Но эти средства были малоэффективны и не нашли широкого применения. Мечта долгое время оставалась неосуществленной, ее считали даже утопией.

Но химия развивалась и завоевывала все новые позиции. В 1941 г. была синтезирована 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-Д). Оказалось, что с ее помощью можно уничтожать широколистные сорняки в посевах кукурузы. Во многих лабораториях мира начались исследования, как применить ее на других культурах. Ученые изыскивали и новые эффективные *гербициды* — так стали называть эти вещества (от латинских слов «герба» — трава и «цедере» — убивать).

Было установлено, что, опрыскивая посевы пшеницы, ржи и других злаков водным раствором 2,4-Д, удается очистить их от лебеды, сурепки и многих других сорняков. При применении этого гербицида кукуруза, рожь и пшеница не повреждаются,

Слева — посев льна и сорняков — дикой редьки, лебеды, не обработанный гербицидом; *справа* — обработанный гербицидом.

Обработка посевов льна гербицидами.

а у лебеды, сурепки и других сорняков верхушки изгибаются, листья желтеют и засыхают, через несколько дней сорняки погибают.

Если химическую прополку провести своевременно и высококачественно, сорняки будут угнетены или полностью подавлены. Кроме того, засорение почвы семенами сорных растений сильно уменьшится. Вот пример. На 1 м^2 не обработанного гербицидом участка было обнаружено 31 670 семян лебеды, а на такой же площади обработанного участка — всего 920 семян.

С помощью гербицидов уничтожаются и те сорняки, которые размножаются как семенами, так и корневищами, например пырей, гумай и др. Гербициды хлорацетат, далапон и другие, попадая на листья такого сорняка, передвигаются с растительными соками в корневища и уничтожают их. Скорость движения некоторых гербицидов внутри растения примерно такая же, как и скорость движения сахара, и достигает 100 см/ч.

Найдены эффективные гербициды — симазин, атразин и другие, уничтожающие сорняки в посевах кукурузы, проса. Этими гербицидами уничтожаются так называемые двудольные растения — лебеда, дикая редька, сурепка и другие, а также многие однодольные растения, например пырей.

Есть и такие вещества, которые уничтожают злаки и не повреждают двудольные растения, например свеклу и хлопчатник. Таких веществ сейчас найдено

Слева — посев сахарной свеклы и сорняка пырея ползучего, не обработанный гербицидом; *справа* — обработанный гербицидом ИФК.

много, но лишь некоторые из них нашли практическое применение.

Доступным и эффективным гербицидом оказался и керосин. В нем содержатся вещества, которые уничтожают почти все однолетние сорняки, не оказывая вредного действия на морковь, петрушку, укроп и некоторые другие культуры. Сейчас керосин все чаще используется для химической прополь-

ки этих растений. Опрыскивание керосином (200 л на 1 га) моркови в фазе 2—3 настоящих листьев почти полностью уничтожает сурепку, мокрицу, куриное просо. Урожай моркови при этом заметно увеличивается, а затраты труда на прополку уменьшаются в 2—3 раза.

Найдены гербициды, с помощью которых можно практически удалять сорняки в посевах почти всех возделываемых растений. Широко используются гербициды для борьбы с растениями, засоряющими осушительные и оросительные каналы, для уничтожения нежелательной древесной поросли.

Гербициды используются и для прополки садов, лесопитомников, газонов, цветников.

Человеку понадобились и такие гербициды, которые уничтожали бы абсолютно всю растительность. Это необходимо, например, на полотне железной дороги и в противопожарных зонах на территории промышленных предприятий.

Ученые изыскивают все новые и новые гербициды, обстоятельно исследуют их действие на те или иные растения. Такие исследования не только позволили выяснить, почему одни растения устойчивы к действию того или иного гербицида, а другие сразу погибают, но и указали новые возможности создания высокоэффективных гербицидов.

Ученые установили, что гербициды можно применять вместе с удобрениями. Это повышает эффективность действия гербицидов и позволяет более рационально использовать удобрения. Для обработки посевов гербицидами используют специальные машины и авиацию.

Гербициды — это ядовитые вещества, поэтому при их применении следует соблюдать правила техники безопасности.

Борьба с полеганием растений при помощи ретардантов

Нередко пшеница, рожь и другие возделываемые культуры полегают. Особенно часто это случается при искусственном орошении и обильном азотном питании. В результате снижается урожай, уборочным машинам труднее работать. Ученые-селекционеры стали искать пути повышения устойчивости растений к полеганию. Им удалось получить карликовые, неполегающие формы пшеницы. Но эти формы не во всех условиях дают высокие урожаи. Поэтому очень большое значение приобрели химические средства, предупреждающие полегание высокоурожайных сортов, — *ретарданты* (от латинского слова «ретардаре» — замедлять, задерживать).

Ретарданты — синтетические органические соединения, обладающие замечательным свойством. Они задерживают удлинение стебля. В наше время синтезированы десятки ретардантов, различных по своему химическому строению и физиологическому действию на растения. Наиболее широко применяются хлорхолинхлорид, бромхолинбромид, фосфоны, АМО-1618 и др. Ответная реакция разных растений на эти ретарданты не одинакова. Так, например, под влиянием хлорхолинхлорида полегание злаковых растений снижается, АМО-1618 не оказывает на них положительного действия, а фосфоны даже ядовиты для этих растений.

Эффективность действия ретардантов зависит и от дозы и сроков их применения, природных особенностей и физиологического состояния растений. Например, для предупреждения полегания пшеницы ее обрабатывают хлорхолинхлоридом в фазе кущения из расчета 3—4 кг ретарданта на гектар. Особенно эффективно действует этот ретардант на пшеницу, выращиваемую при высоких дозах азотных удобрений и орошении. В этих условиях пшеница дает высокие урожаи и растения из-за тяжести колоса склонны к полеганию. Обработка растений ретардантом не только повышает их устойчивость к полеганию, но и увеличивает урожай, а также содержание белка в зерне.

Изучая внутренние причины, приводящие к снижению полегания растений, ученые пришли к заключению, что под влиянием ретардантов тормозится деление клеток в конусе нарастания стебля. В то же время на формирование и рост генеративных частей (цветков и плодов) и листьев они влияния не оказывают. В результате такого избирательного действия стебли становятся короткими и утолщенными, а формирование семян и плодов происходит нормально. Растения не полегают, а урожай дают высокий. Полагают, что тормозящее действие ретарданта хлорхолинхлорида связано с подавлением образования гиббереллинов — фитогормонов, стимулирующих рост стебля.

Хранение урожая

К. А. Тимирязев одну из своих статей, посвященных науке и земледелию, начал следующими мудрыми словами из книги английского писателя Дж. Свифта «Путешествия Гулливера»: «Тот, кто сумел бы вырастить два колоса там, где рос прежде один, две былинки травы, где росла одна, заслужил бы благодарность всего человечества». С тех пор как была написана эта статья, прошло более полувека. Благодаря объединенным усилиям ученых и земледельцев значительно выросли урожаи всех сельскохозяйственных культур. Но еще часто там, где выращены два колоса, один пропадает. Мало вырастить урожай. Необходимо еще вовремя убрать его и хорошо сохранить в течение года.

При огромных масштабах современного сельскохозяйственного производства это далеко не легкая задача. Многие способы сбережения урожая, пригодные для небольшого хозяйства, ныне оказались неприемлемыми. Успешно решить поставленную задачу можно лишь на основе правильной биологической теории. Ведь во время хранения в зерне, овощах и плодах продолжают идти разнообразные физиологические и биохимические процессы. От того, в каком направлении и с какой скоростью пойдут эти процессы, зависит судьба убранного урожая.

Наиболее активные процессы жизнедеятельности происходят в овощах и плодах. Объясняется это высоким содержанием в них воды. А вода не только среда, в которой совершаются естественные для живого организма химические реакции. Во многих из них вода сама принимает непосредственное участие.

Все овощи и плоды, содержащие много клеточного сока, в котором растворены сахара, органические кислоты, витамины, — хорошая среда для развития микроорганизмов и сравнительно легко ими поражаются. На обезвоживании растительных тканей основан издавна практикующийся метод переработки овощей и плодов — сушка.

Но чтобы сохранить плоды и овощи в свежем виде, наоборот, необходимо предупредить испарение ими воды. Иначе они увянут, их пищевые качества ухудшатся. Поэтому все овощи и плоды приходится хранить при сравнительно высокой относительной влажности воздуха — 80—95%. Только благодаря тому, что овощи и плоды продолжают жить во время хранения, они устойчивы к микроорганизмам, вызывающим плесень и другие инфекционные болезни. Если нарушить нормальный ход процессов жизнедеятельности у овощей и плодов, их устойчивость слабеет и они быстро загнивают. Кроме того, клубни и луковицы преждевременно прорастают, плоды быстрее перезревают, вкус их ухудшается.

Какие же биохимические процессы происходят в плодах и овощах при хранении? Важнейший из них — дыхание. Каждый организм, каждый его орган и каждая клетка дышат всегда, на всем протяжении жизни. В процессе дыхания высвобождается энергия, заключенная в органических веществах. Она необходима для разнообразных процессов, из которых складывается жизнь. Поэтому все плоды и овощи нужно хранить при обязательном доступе к ним кислорода. Без кислорода дыхание прекращается, начинается процесс брожения с образованием спирта, наступает отравление растительных тканей.

Вместе с тем при хранении важно замедлить процесс дыхания у овощей и плодов, чтобы не расходовались, окисляясь, содержащиеся в них органические вещества. Для этого прежде всего нужна низкая температура (лишь бы ткани не подмерзали). В этих условиях также сильно подавляется жизнедеятельность микроорганизмов, всегда имеющихся на поверхности плодов и овощей. Как правило, лучше всего плоды и овощи сохраняются при температуре около 0°.

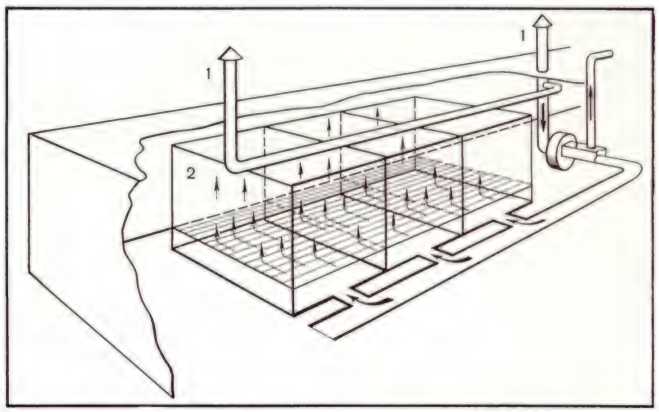
Есть, однако, исключения. Картофель, например, приходится хранить при температуре 3°. Если она будет ниже, в клубнях накапливаются сахара, отчего клубни приобретают сладкий привкус. Дело в том, что в клубнях картофеля одновременно происходит распад крахмала до сахаров, часть которых окисляется в процессе дыхания, а другая часть вновь переходит в крахмал. Со снижением температуры скорость всех трех реакций уменьшается, но в разной степени. Сильнее всего замедляется переход сахаров в крахмал.

Апельсины и лимоны долго хранить можно лишь при температуре 5°. Одно только приближение к нулевой температуре вызывает отмирание их тканей.

Как же сохранить плоды и овощи при более высокой температуре и не допустить при этом их перезревания, прорастания и поражения микроорганизмами?

Процесс дозревания плодов можно сильно замедлить, если понизить содержание в воздухе кислорода и повысить содержание углекислого газа. На этом основан специальный метод хранения плодов в газонепроницаемых камерах, в которых температура и газовый состав воздуха регулируются автоматически. Каждый сорт плодов хранят при своем строго определенном режиме. В целом же содержание кислорода должно быть не ниже 2%, а углекислого газа — не выше 13%. При этих условиях медленнее образуется в плодах этилен — естественный стимулятор процесса созревания. Простейший способ газового хранения — упаковка плодов в пакеты из поли-

Вверху — яблоки в полиэтиленовом пакете.
Внизу — схема системы активного вентилирования в картофелехранилище: *1* — заборная шахта; *2* — закрома для картофеля.



этилена, в которых накапливается часть углекислого газа, выделяемого самими плодами при дыхании.

Для того чтобы задержать прорастание овощей, необходимо замедлить образование в точках роста нуклеиновых кислот — высокомолекулярных соединений, играющих очень важную роль в процессах жизнедеятельности всех организмов. Когда их образуется достаточно много, начинается деление клеток, образование новых тканей и органов.

В самих точках роста содержатся вещества, способные задержать синтез нуклеиновых кислот, а следовательно, и процесс прорастания. Больше всего таких веществ в свежеубранных клубнях, луковицах, корнеплодах. По мере же хранения содержание этих веществ падает, наступает усиленный биосинтез нуклеиновых кислот и переход точек роста от покоя к активному росту. Как любой другой химический процесс, распад подавляющих рост веществ и биосинтез нуклеиновых кислот замедляются со снижением температуры. Но уже при 5° эти процессы протекают довольно активно, и поэтому с наступлением весны клубни, луковицы, корнеплоды начинают прорастать.

Легче всего задержать прорастание клубней. Достаточно их опылить препаратом М-1 (порошкообразный наполнитель, содержащий 3,5% метилового эфира альфанафтилуксусной кислоты). На тонну картофеля его требуется 3 кг. У луковиц же точки роста находятся внутри, и поэтому препарат на них не действует. Очень сильно задерживает прорастание луковиц, а также клубней и корнеплодов опрыскивание растений за 2—3 недели перед уборкой урожая водным раствором гидразида малеиновой кислоты.

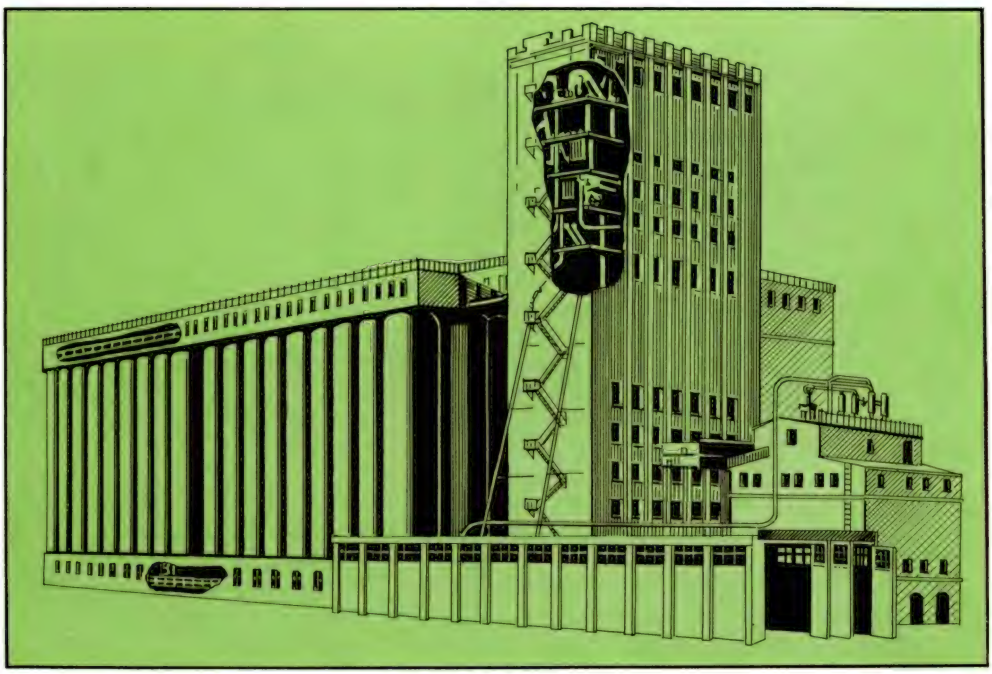
Успехи в области ядерной физики открыли новые возможности для предупреждения прорастания овощей. Клубни и луковицы, облученные с помощью радиоактивного кобальта (^{60}Co) при дозе 8—10 тыс. рад, совершенно не прорастают. Более высокие дозы, около 30 тыс. рад, могут быть использованы для дезинсекции зерна, т. е. для уничтожения в нем вредителей.

Нередко сама идея облучения пищевых продуктов встречает возражения. Однако чаще всего они основаны на неправильном сопоставлении радиоактивного заражения с радиоактивным облучением. Облучение пищевых продуктов проводится при такой низкой энергии ионизирующей радиации, что возможность их заражения полностью исключается. Пищевые же достоинства при таких дозах облучения не ухудшаются.

Защита овощей и плодов от загнивания основывается прежде всего на наиболее полном использовании их естественной устойчивости. Овощи и плоды, как и все ткани высших растений, располагают многими средствами защиты против паразитарных микроорганизмов. Они способны вырабатывать в ответ на инфекцию различные антибиотические вещества. У каждого вида растения образуются свои вещества, защищающие его от многих возбудителей болезней. Чем больше этих веществ образуется, тем растение более устойчиво. Как правило, все сорта овощей и плодов, созревающие поздно, образуют больше антибиотиков, чем ранние. Поэтому их в первую очередь используют для длительного хранения.

Чтобы в плодах и овощах согласованно происходили различные биохимические процессы и не нарушалась их способность образовывать антибиотические вещества, в хранилищах поддерживается строго определенный режим температуры и относительной влажности воздуха. Очень важно бережно обращаться с плодами и овощами, стараться не наносить им механических повреждений. Целые покровные ткани — труднопреодолимый барьер для микроорганизмов.

Клубни картофеля, поврежденные при уборке машинами, тоже можно защитить от загнивания, вызвав образование в местах ранений новой ткани, способной защитить клубень от проникновения инфекции. Для этого современные картофелехранилища снабжены особой системой вентиляции, позволяющей хранить картофель слоем до 4 м при определенном воздухообмене. Наружный воздух, поступающий



Современное зернохранилище — элеватор.

через заборную шахту, подается по воздуховодам в закрома, где насыпан картофель. Иногда наружный воздух смешивают с внутренним воздухом хранилища. Поток воздуха пропускается через всю толщу картофеля снизу вверх или сверху вниз. Затем он выходит через вытяжные трубы. Эта мера очень важна для предупреждения увлажнения клубней. Кислород воздуха, поступая в пораженную ткань, стимулирует в ней окислительные процессы и образование новой ткани. Вполне понятно, что продувать воздух через слой картофеля надо с определенной скоростью, чтобы не вызвать увядания клубней.

Такая система активной вентиляции широко применяется и при хранении зерна, но для других целей. В зерне содержится в 6—7 раз меньше воды, чем в овощах и плодах. По этой причине и процессы жизнедеятельности в зерне выражены гораздо слабее. Увлажнение зерна вызывает усиление в нем процессов жизнедеятельности и, как следствие, более быстрое прорастание, а затем и загнивание. С помощью активного вентилирования зерно легко просушить и поддержать в сухом состоянии, а тем самым и защитить от прорастания и порчи. Запасы зерна хранят в элеваторах.

Элеватор — это крупное железобетонное сооружение, вмещающее до 50 тыс. т зерна и более. Поступающее в элеватор зерно очищается от примесей и непригодных зерен на специальных зерноочистительных машинах. Если необходимо, оно подсушивается в особых зерносушилках до определенной степени влажности. Хранится зерно в вертикальных железобетонных резервуарах, имеющих форму цилиндров или призм. Зерно поступает в резервуары и выгружается из них с помощью целой системы транспортеров. Резервуары оборудованы вентиляционными установками, что позволяет поддерживать зерно в сухом состоянии и избегать его самосогревания. Для определения температуры в толще зерна применяются электрометрические установки. Элеватор оборудован также установкой для газовой дезинсекции зерна на случай появления в нем вредителей. Весь корпус, в котором расположены резервуары с зерном, оборудован разветвленной системой устройств для улавливания пыли, выделяющейся из зерна при его движении и очистке. В элеваторе зерно может хорошо сохраняться в течение нескольких лет.

Сосновый бор.▶

Лесоводство

СССР — самая богатая лесом страна в мире. Поэтому лесное хозяйство играет большую роль в экономике нашей страны. Наука о лесе и лесном хозяйстве называется *лесоводством*.

Вы много раз видели лес, бывали в нем, восторгались его летней и зимней красой. Но знаете ли вы, как много пользы получает от леса человек, как сложна природа леса и в чем состоит трудная и очень важная работа лесовода?

Лес — это огромная кладовая. Чего только нет в ней: грибы, ягоды, плоды, лекарственные растения, орехи, желуди! В лесу живут многие ценные промысловые звери: соболь, горностай, куница, белка, хорек, бурый медведь, лось — всех и не перечислишь. Много здесь и ценных птиц: рябчик, глухарь, тетерев и др. Больше же всего в лесной кладовой различной древесины.

Древесина — один из лучших строительных материалов. И хотя в наше время для строительства все шире используются бетон, железо, стекло, пластмассы, потребность в древесине возрастает. Очень много древесины нужно железнодорожному транспорту, судостроительной, горной, угольной и нефтяной промышленности, строителям гидростанций. Древесину перерабатывает фанерная, целлюлозно-бумажная, картонная, древесно-плиточная, мебельная и тарная промышленность, без нее не изготовить большинства музыкальных инструментов.

Но не только древесина, а даже кора, корни, ветви и хвоя деревьев служат сырьем для многих отраслей химической промышленности. Из них вырабатывают очень ценные продукты: скипидар, канифоль, деготь, аспирин, уксусную кислоту, этиловый и метиловый спирты, ацетон, формалин, камфару, древесный уголь, витаминную муку для скармливания животным и т. д. В сельской местности многих районов страны древесина — это основное топливо.

Очень важную роль играет лес в горах, а также в засушливых степных и лесостепных районах. Лес улучшает климат приземного слоя воздуха, смягчает резкие колебания температуры, накапливает и хранит влагу, увеличивает ее оборот в природе, задерживает ветер и защищает поля от губительных суховеев и пыльных черных бурь. Лес предотвращает разрушительные горные селевые потоки, предохраняет почву от смыва и размыва, образования оврагов, а реки — от обмеления и заиливания. Лесные насаждения закрепляют пески. Лес — хранитель родников и целебных источников.

С улучшением микроклимата и водно-воздушного режима почв улучшаются условия роста и развития сельскохозяйственных растений и увеличивается их урожайность. На основании опыта передовых колхозов и совхозов за последние 20 лет можно сказать, что полезащитные лесные полосы повышают урожай зерновых на 20—30%, овощных и бахчевых культур — на 50—75%, кормовых трав — на 100—200%.

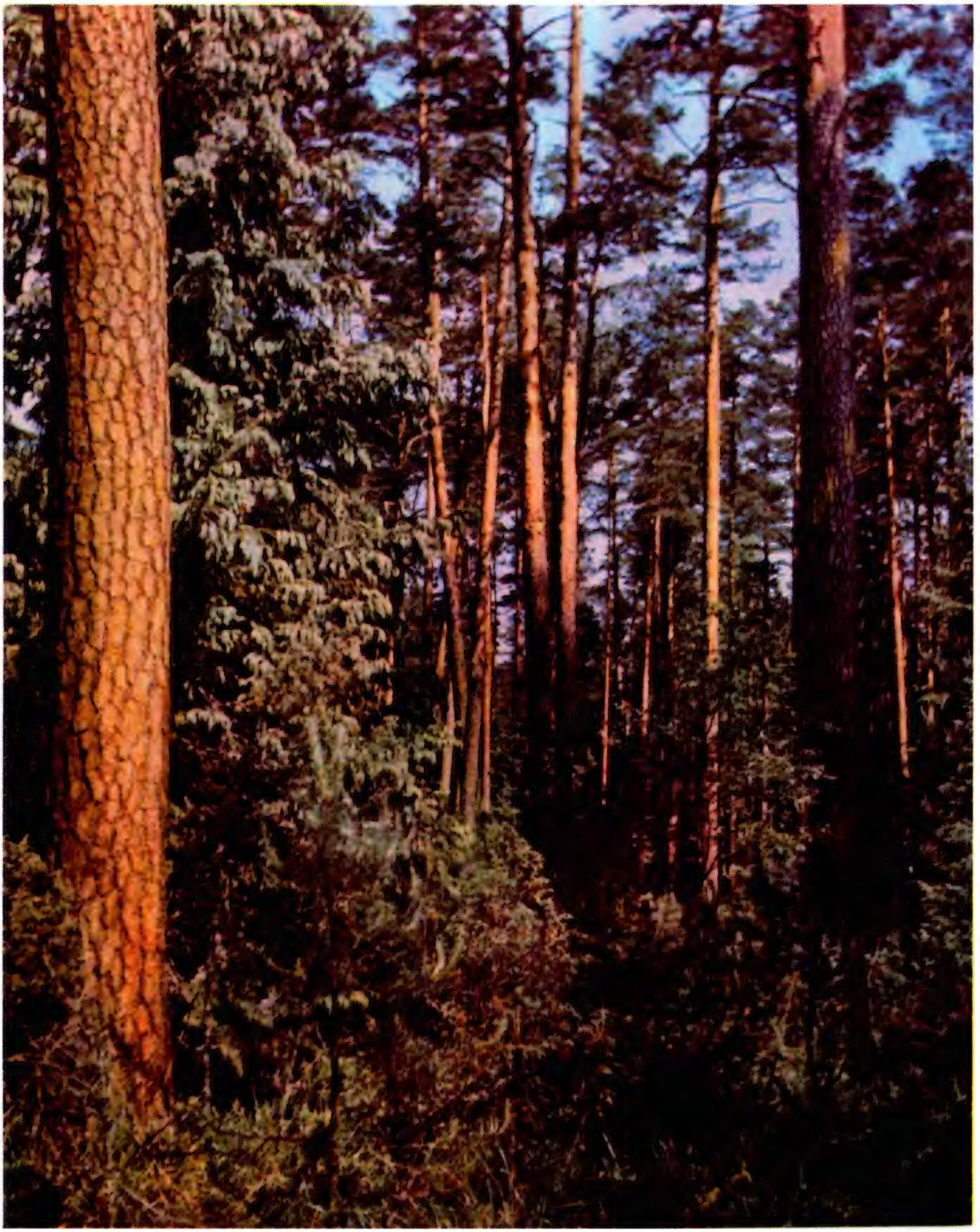
Наконец, мы любим лес за его величавую и глубоко поэтическую красоту, за прелесть прогулки и отдыха в лесу. Лес бережет наше здоровье. Недаром в лесах строят дома отдыха, санатории и пионерские лагеря. Леса и лесопарки вокруг городов поглощают углекислый газ, выделяют кислород, задерживают пыль, защищают от ветра и украшают ландшафт. Многие деревья и кустарники выделяют в воздух летучие вещества с приятным запахом, а также фитонциды — защитные вещества, убивающие вредных бактерий. В разных географических и почвенно-климатических условиях лес различен по составу древесных и кустарниковых пород, структуре, особенностям роста, разнообразию животного мира, травянистой растительности и др.

Лес нужно знать и разумно регулировать его сложную жизнь, ведя правильно лесное хозяйство. Без вмешательства человека малоценные деревья и кустарники могут вытеснить ценные древесные породы, звери и насекомые будут повреждать деревья, птицы — съедать семена деревьев, вредные грибы — вызывать болезни и т. д. Человек должен управлять жизнью леса, и прежде всего ростом хозяйственноценных деревьев, помогая им и улучшая условия их жизни.

Лес — это сложный организм, совокупность деревьев, кустарников, травянистых растений и животных, которые взаимно связаны и оказывают влияние друг на друга и на всю занимаемую ими территорию, почву, материнскую горную породу и местный климат.

В лесу деревья стоят густо, они высокие, сучья расположены высоко. Узкие кроны соприкасаются, образуя сплошной древесный полог. В лесу свой микроклимат: к почве сквозь полог леса света и осадков проникает меньше, ветер ослаблен, температура воздуха летом ниже, а зимой выше, чем в поле, влажность воздуха выше. Нижние ветви деревьев, лишенные света, постепенно усыхают и отпадают, происходит естественное очищение стволов.

Деревья в лесу, даже если они одной породы, одного возраста, посажены одним и тем же способом и на одинаковом расстоянии, не похожи друг на друга. Одни — более толстые и высокие, с густыми кронами, образующими верхнюю часть полога; другие — тонкие и низкие, со слаборазвитыми кронами, составляющими нижнюю часть полога; третьи занимают промежуточное положение. Причина такой



Чайные плантации защищены от ветров четырехрядными лесными полосами (Грузинская ССР).

В лесной полосе.

разницы в росте и развитии деревьев в лесу — различные наследственные особенности, неодинаковые освещенность и почвенное питание.

Чем старше лес, тем меньше в нем деревьев. На одном гектаре могут расти сотни тысяч молодых сосенок, но уже к 20-летнему возрасту их остается 3—4 тыс., а к 100—110 годам — только 400—500 сосен. Этот процесс уменьшения числа деревьев в лесу с возрастом называется естественным изреживанием или самоизреживанием. Он объясняется тем, что с возрастом каждое дерево увеличивается в своей массе, деревьям становится тесно на той же площади и более слабые деревья усыхают.

С изреживанием леса под его пологом появляется молодое поколение деревьев, которое называется *подростом*, и вырастают кустарники, которые называются *подлеском*.

Деревья в лесу начинают цвести и давать урожаи семян значительно (на 10—15 лет) позже, чем деревья сада или парка; клетки древесины у них уже и с более тонкими стенками, но зато древесина их более тяжелая и прочная, лучше обрабатывается и поэтому более ценная.

Лесные кустарники, травы, мхи, водоросли, лишайники, грибы, бактерии, а также животный мир — звери, птицы, черви, насекомые — тоже особенные, свойственные только лесу, они составляют неотъемлемую часть его. При этом одни из них полезны для деревьев, а другие вредны.

Очень важна для жизни леса так называемая *подстилка*, т. е. ежегодно опадающие и в разной степени разложившиеся листья, хвоя, чешуйки почек, умершие мелкие животные и пр. На 1 га ежегодно опадает 3—4 т и даже больше только хвои и листьев. Постепенно разлагаясь, подстилка, богатая азотом, фосфором, калием и другими веществами, служит источником питательных веществ для почв леса.

Вот какой сложный организм лес, а ведь в различных географических и почвенно-климатических условиях леса разные и хозяйство в них ведется различно. В каждой географической зоне различают по составу пород леса чистые и смешанные, а по форме древостоя — простые и сложные. Чистыми называются лесные насаждения, состоящие из одной древесной породы или с небольшой примесью к ней других пород, а смешанными — состоящие из двух или нескольких пород, образующих один общий полог.

Простые леса могут быть как чистыми, так и смешанными, но их кроны составляют всегда один общий древесный полог; в сложных лесах кроны образуют два или три яруса.

Лесные насаждения, выросшие из семян (естественно или посеянные человеком), называются *семенными* или *высокоствольными*. Семенные насаждения более долговечны и дают более ценную древесину, они составляют основу продуктивного леса.

Питомник сосны.

Обработка почвы в молодой лесной полосе.

Насаждения различаются также по возрасту, по полноте, по быстроте роста, по качеству стволов и древесины, по типам леса и т. д.

Итак, лесовод должен прежде всего познать природу леса и уметь оценить его по разным лесоводственным признакам. Но это не всё: лесоводы занимаются восстановлением и разведением нового леса, его «воспитанием», ведут учет леса, решают вопросы экономики и организации сложного лесного хозяйства.

Самая сложная и ответственная работа — выбрать для рубки участки спелого леса, установить способ или систему рубки и правильно их применять.

На вырубках лес надо восстанавливать, иначе наши лесные богатства быстро оскудеют. У нас ежегодно лес вырубается на площади около 2,5 млн. га, а естественно он восстанавливается примерно на половине этой площади. Значит, на другой половине лес надо посадить или посеять. Это тоже задача лесоводов. Они выращивают в специальных питомниках сеянцы и саженцы ценных древесных пород, а потом высаживают их на вырубках. Часто молодой лес прямо сеют на делянках семенами, которые собирают в зрелом лесу.

За лесом нужен постоянный уход: где деревья растут слишком густо и мешают друг другу, их разреживают; сухие, больные и малоценные для хозяйства деревья вырубают. Если лес заболочен, он дает древесины мало и низкого качества, поэтому такие леса осушают. А как нужно охранять леса от пожаров, повреждений насекомыми и другими животными, от болезней, вызываемых вредными грибами и бактериями! Здесь лесоводам большую помощь можете оказать и вы, ребята (см. статьи «Лес нужно защищать» и «Школьные лесничества»).

Наконец, в лесу нужно регулировать состав древесных пород, их численность, соотношение и размещение на той или иной площади, учитывая почвы, климат и другие условия. Ведь каждая древесная порода хорошо растет только при определенных условиях.

Все это и еще многое другое входит в круг деятельности лесоводов, людей, выращивающих и оберегающих наше лесное богатство.

В наших лесах преобладают хвойные породы — они занимают 72% площади, на долю твердолиственных (дуб, ясень, бук, ильмовые, граб, клен, саксаул, белая акация и др.) приходится 5%, на мягколиственные (осина, тополь, береза, ольха, липа и др.) — 17% лесной площади, 6% занимают кустарники. Из хвойных пород больше всего у нас лиственницы; на втором месте стоит сосна, на третьем — ель. Из лиственных пород у нас больше всего березы.

Основные массивы наших лесов находятся в малонаселенных районах Европейского Севера, Сибири и Дальнего Востока, в бассейнах рек, впадающих в Северный Ледовитый океан, т. е. в районах с суровым климатом. Теплых дней здесь мало, и период роста и развития деревьев короток. Поэтому годичный прирост наших лесов в среднем очень небольшой — около 1,3 м^3 на гектар.

Ежегодно у нас заготавливается и вывозится с лесосек около 400 млн. м^3 древесины. Но перед нашим лесоводством и лесной промышленностью стоит задача дать стране еще больше древесины, причем увеличить вырубку спелого леса в районах, где его много, и, наоборот, уменьшить вырубку там, где леса мало и он охраняет водоразделы и склоны, защищает поля, окружает зеленым кольцом города и промышленные районы.

Лес нужно защищать

Когда в лесу смотришь на деревья — сосны, ели, дубы, лиственницы, растущие сотню и больше лет, то кажется, что никто и ничто не может погубить таких могучих великанов. К сожалению, это не так. Врагов у леса великое множество, и притом самых разнообразных.

Главные вредители — это насекомые. Большая ночная бабочка шелкопряд-монашенка — опасный враг леса. Ее мохнатую гусеницу с двумя рядами красных и шестью рядами голубовато-серых бородавок часто можно видеть на ветках сосны. Шелкопряд-монашенка нападает на деревья почти всех пород, особенно на сосны и ели, объедая их листву и хвою. Вообще бабочек шелкопрядов много: сосновый, непарный, сибирский, дубовый, ивовый (краснохвост, кольчатый) и др. Массовое размножение шелкопрядов приводит к гибели леса на огромных площадях.

В сосновом лесу можно увидеть и небольшую бабочку коричнево-серого цвета с красноватым оттенком и с белыми пятнышками на крыльях. Это сосновая совка. Ее гусеницы объедают не только всю хвою, но и почки и даже весенние побеги. Приносят вред лесным деревьям также бабочки пяденицы, листовертки, а из отряда перепончатокрылых насекомых — так называемые пилильщики, личинки которых охотно едят хвою молодых деревьев.

У лиственных деревьев есть не менее страшные враги: бабочка-златогузка, дубовая зеленая листовертка, зимняя пяденица и разные бабочки из семейства молей.

Помимо бабочек еще немало насекомых вредит лесу. В сосняке можно заметить, что у некоторых сосен верхушка как бы подстрижена, на ней мало боковых веточек, редкая хвоя. На стволе в разных местах видны мелкие отверстия, на земле у основания ствола лежат кучки мельчайших опилок. Это следы деятельности жуков-короедов — большого соснового лубоеда (блестящий черно-бурый жучок) и малого соснового лубоеда, похожего на большого, но посветлее и поменьше. В лесу, зараженном этими вредителями, уже ранней весной, в апреле или начале мая, тысячи жучков нападают на облюбованные ими деревья. Прогрызают кору и питаются сочной лубяной тканью взрослые жуки и их мясистые безногие личинки. Через 20—30 дней после своего выхода из яичка личинка превращается в белую куколку. Молодые жуки выходят из куколок недоразвившимися. В поисках дополнительной пищи они добираются до вершины деревьев, вгрызаются в молодые веточки и выедают у них сердцевину. Такие побеги при малейшем ветре ломаются и опадают. Вот почему верхушки сосен, пораженные жуком, кажутся подстриженными. Окрепнув, большой сосновый лубоед опускается вниз, пробуравливает в комлевой части ствола входное отверстие и забирается под кору. Здесь он и зимует, питаясь лубяной тканью. Это окончательно губит дерево.

Короедов разных видов очень много. Некоторые короеды нападают на одну древесную породу, другие — на разные. Короеды каждого вида прогрызают ходы определенного рисунка. Даже название свое некоторые короеды получили по рисунку своих ходов. Так, одного короеда за его тонкий сложный рисунок назвали короед-гравер, а другого — короед-типограф.

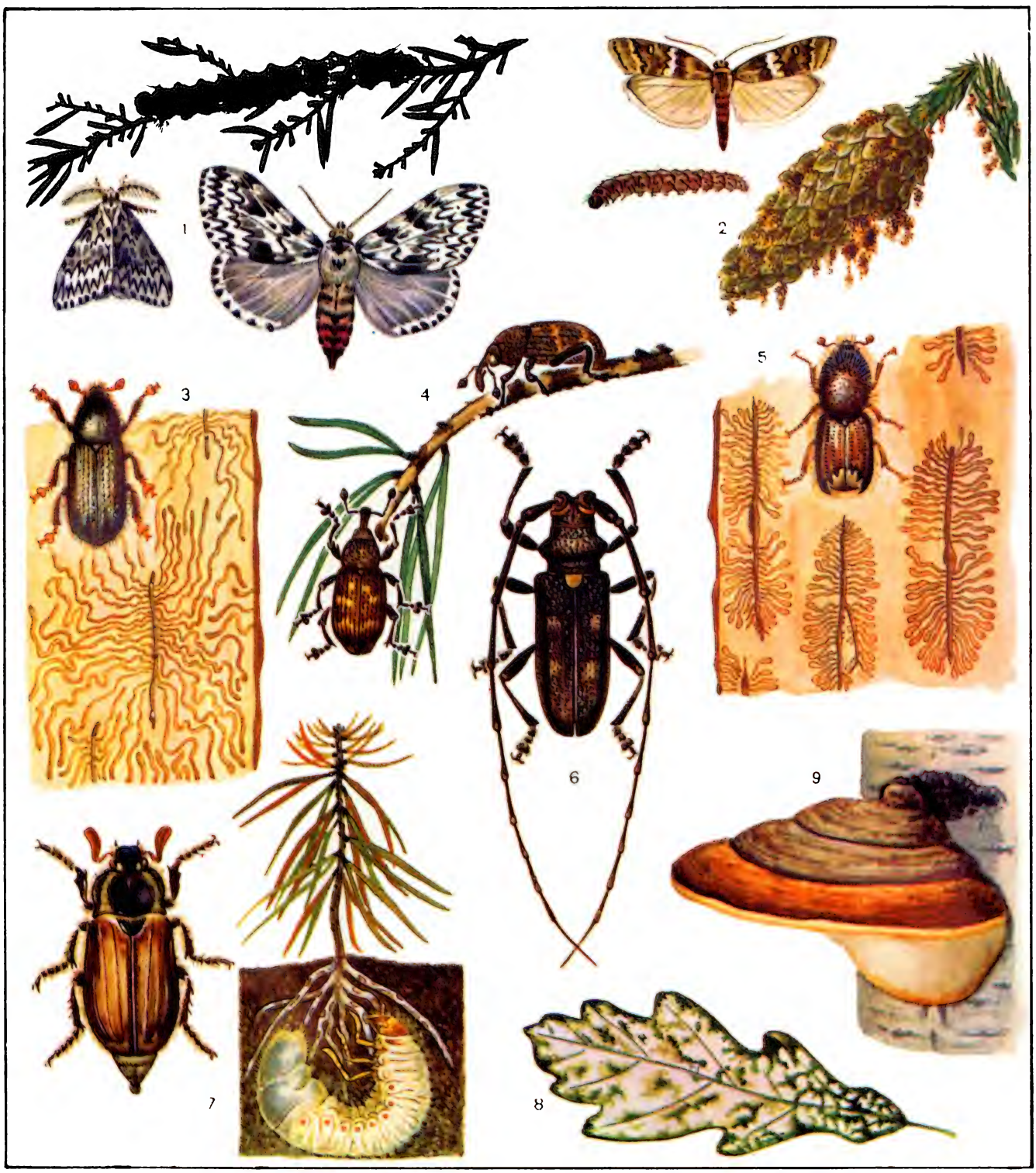
Ель портят жуки-усачи. Крупная толстая личинка усача прогрызает в древесине елей широкие ходы. Древесина, просверленная этими ходами, для строительства уже не годится.

Есть много видов насекомых, вредящих исключительно молодым деревьям, например семейство жуков-долгоносиков, или слоников. Этих жуков легко узнать по голове, вытянутой в длинную трубочку. Если найдете сосенку 3—10 лет, у которой кора выгрызена кольцом вокруг ствола или площадочками величиной с горошину, то знайте, что это работа долгоносика. Жуки-долгоносики живут 2—3 года и быстро размножаются. Они наносят колоссальный вред хвойному молодняку в лесу и саженцам в лесных питомниках. Молодым сосновым деревцам вредят насекомые и из семейства плоских клопов. Так, сосновый подкорный клоп прокалывает своими щетинками кору молодых сосенок и высасывает сок. Это ослабляет деревце, задерживает его развитие. Личинки клопа живут и зимуют в трещинах коры или в лесной подстилке.

В лесу есть насекомые, которые повреждают корни деревьев. Особенно вреден майский хрущ, или майский жук, появляющийся в конце апреля или в мае. Борьба с майским жуком при сильном его размножении очень затруднительна. Когда начинается лёт майского жука, то его стряхивают днем с деревьев, на которых он сидит неподвижно до вечера, и уничтожают. Личинки жука до четвертого года живут в земле и вредят там корням деревьев. В питомниках их уничтожают, перекапывая почву перед посевом семян. Применяют также протравливание почвы ядами, убивающими насекомых. Это называется фумигацией или дезинсекцией.

Корням молодых деревьев, особенно в лесных питомниках, вредят жук-щелкун и медведка обыкновенная. Медведка откладывает под землей в свое гнездо до 600 яичек. Против ее личинок также применяется перекопка почвы перед посевом, выборка этих вредителей и протравливание почвы ядами.

Вредители леса: *1* — бабочка шелкопряд-монашенка и ее гусеница, повреждающая хвою ели; *2* — бабочка шишковая огневка, ее гусеница и поврежденная гусеницами шишка ели; *3* — жук большой сосновый лубоед и нанесенные им повреждения; *4* — жуки большие сосновые слоники; *5* — жук короед-типограф и прогрызенные им ходы; *6* — жук-усач; *7* — майский жук и его личинка, повреждающая корни всходов сосны; *8* — мучнистая роса на листе дуба; *9* — гриб трутовик на стволе березы.



Есть и такие вредители леса, которые вредят только семенам и плодам деревьев. Это прежде всего шишковая огневка, шишковая листовертка, лиственничная муха, жук шишковая смолевка. Гусеницы этих насекомых грызут шишки и выедают семена, уменьшая урожай семян в лесу. Вредят семенам и плодам бабочки-плодожорки (желудевая, буковая, орешниковая, акациевая огневки), а также жуки-долгоносики (желудевый, ореховый, кленовый, ясеневый).

Нередко в лесу встречаются молодые сосенки и другие деревца с искривленными побегами и вздутиями на них, похожими на опухоли. Так уродуют побеги молодых деревьев двукрылые насекомые галлицы, насчитывающие очень много видов. Они откладывают яички на растения в разных местах. Личинки, выйдя из яйца, проникают внутрь растения и живут в тканях, высасывая из них соки. Эти личинки и образуют вздутия, или галлы.

Очень вредят лесу, а особенно садам и паркам мелкие хоботные сосущие насекомые — тли. Их можно найти на листьях и стеблях растений. Они тоже сосут соки из тканей, вызывая усыхание побегов и всего молодого дерева. К сосущим насекомым относятся и щитовки.

Существуют вредители и в самом растительном мире. К ним относятся некоторые грибы, и прежде всего опенки. Их грибница, проникая внутрь растения — в его корни, ствол, листья, плоды, начинает выделять там особые вещества — ферменты. Эти ферменты разрушают ткани растения, превращают их в продукты питания для гриба. У зараженной опенком сосны или иного дерева сначала отваливается кора, затем желтеет хвоя или листва, и дерево постепенно гибнет.

В лесу на стволах многих деревьев видны выступающие наросты, похожие на копыта или козырьки. Эти наросты, живущие до 80 лет,— плодовые тела очень опасного вредителя — гриба трутовика. Опаснейшие из трутовиков — сосновая, еловая и лиственничная губки, ложный трутовик, корневая губка. Их грибница, попав внутрь ствола, начинает разрушать древесину и вызывает разного рода гнили.

Существуют грибы, которые вызывают разрушение и отмирание коры и древесины в определенном месте, и такие грибы, которые вызывают искривление молодых древесных побегов, например сосновый вертун. Как и насекомые, грибы могут вредить всем органам деревьев или некоторым, например листьям. Такие грибы вызывают пятнистость листьев, пожелтение и образование на листьях беловатых налетов, называемых мучнистой росой.

Но почему же при таком бесчисленном множестве вредителей леса все же не исчезают? Дело в том, что в природе у животных и растений вырабатываются разные свойства защиты от всевозможных неблагоприятных условий жизни. У здоровых хвойных деревьев, например, при нападении на них жуков-вредителей начинается усиленное истечение смолы, которая заливает жуков в прогрызенных ими ходах. Таким образом дерево защищает себя от непрошеных гостей.

Но нельзя целиком полагаться на природу. Иногда человек должен сам своевременно помочь лесу в борьбе с вредителями. Для этого необходимо точно изучить образ жизни каждого вредителя, установить, что содействует его размножению и как его можно уничтожить. Большое число специалистов лесного хозяйства следит за появлением вредителей леса и принимает меры к их уничтожению. Прежде всего проводятся предупредительные мероприятия. Для этого в лесу и в насаждениях поддерживают чистоту: убирают бурелом, валежник, остатки от рубки деревьев, снимают кору с временно оставленных срубленных деревьев и пней, потому что в них могут поселиться вредители — бабочки, жуки, их гусеницы и личинки, а также грибы.

При этом нельзя забывать о друзьях леса — птицах. Многие птицы питаются именно теми насекомыми, которые вредят лесу. Так, профессор А. Н. Формозов подсчитал, что синичка-гаичка очищает за час до 280 ветвей ели от личинок щитовки. Длиннохвостая синица успевает осмотреть за один осенний день около 10 тыс. ветвей и уничтожить на них массу насекомых. Мухоловка-пеструшка за 9 дней выкармливания своих птенцов приносит им 3973 порции корма, а в каждой порции — от 3 до 20 мелких насекомых. Насекомоядные птицы — синицы, скворцы, малые пестрые дятлы, стрижи-пищухи, корольки, кукушки и особенно поползень — верные защитники леса. Необходимо помогать полезным птицам селиться в лесу. Для этого следует сохранять здесь ягодные кустарники и подлесок, чтобы мелким птичкам было где устраивать гнезда и выводить птенцов. Нужно развешивать для них домики. Лучше всего это делать ранней весной, до прилета птиц.

Помимо птиц у леса есть еще много друзей, которые истребляют вредных насекомых,— это кроты, землеройки, ежи, летучие мыши. Существует большая группа насекомых, поедающих вредителей леса. Муравьи уничтожают массу яичек, личинок и гусениц насекомых-вредителей, наездники нападают на гусениц шелкопрядов, а личинки наездников поедают личинок, яички и гусениц вредителей.

Очень полезны многие жужелицы, особенно красотел пахучий. Красотел за свою жизнь съедает до 270 штук гусениц непарного шелкопряда. Красотела даже вывезли в Северную Америку для искусственного разведения. Массу тлей и червяков поедает всем известный жучок божья коровка.

Борьба с вредителями — дело не простое. Самое главное — вовремя заметить появление вредителей. Для этого нужно периодически осматривать лес и выявлять зараженные деревья и насаждения.

С деревьев, зараженных грибами трутовиками, следует срезать плодовые тела грибов и немедленно их сжигать. Во избежание лесного пожара плодовые тела трутовиков лучше зарыть в землю на глубину не менее 25 см. Поврежденные места на стволах деревьев покрывают водоупорной замазкой или масляной краской. Дупла деревьев, зараженных грибами, очищают от гнили, дезинфицируют их стенки раствором щелока в спирте, креозотом или слабым раствором медного купороса (100 г купороса на 3,5 л воды). Затем дупло заполняют глиной или цементом, а снаружи сравнивают с поверхностью ствола и красят под цвет коры. Если у деревьев и кустарников пожелтели листья, если на них появилась мучнистая роса или другие налеты, на ветвях искривились побеги, то эти больные листья и побеги надо собрать и все сжечь. Применяется также опрыскивание и опыливание зараженных растений фунгицидами — веществами, ядовитыми для грибов, но безвредными для деревьев и кустарников.

Выявить зараженные вредными насекомыми деревья и кустарники можно по следующим признакам: 1) изреженная и пожелтевшая раньше времени листва и хвоя; 2) кучка опилок у основания стволов (работа короеда); 3) смоляные подтеки по стволу; 4) смоляные воронки и мелкие дырочки в коре (летные отверстия жуков); 5) вздутия на стволах, насечки, сделанные жуками-усачами.

Для борьбы с насекомыми-вредителями принимаются различные меры. В качестве приманки для короедов, например, выкладывают несколько срубленных деревьев, называемых «ловчими». Весной, до вылета жуков, кору с «ловчих» деревьев сдирают и сжигают вместе с отложенными яичками и личинками. Если вблизи хвойного молодняка замечены жуки-долгоносики, то вокруг участка с молодыми деревьями прорывают «ловчие» канавки и уничтожают заползающих туда долгоносиков. Усыхающие и искривленные побеги молодых деревьев, поврежденные долгоносиками, надо срезать и сжигать, так как в них могут гнездиться личинки вредителей.

На ветвях деревьев хвойного молодняка нередко можно увидеть паутинные гнезда, в которых находятся гусеницы бабочек-златогузок и побего-вьюна. Эти ветки с гнездами и вредителями нужно срезать секаторами и уничтожать. Деревья, на которых видна кладка яиц насекомых, нужно обмазать инсектицидами (от латинского слова «инсектум» — насекомое). Так называют ядовитые вещества, вредные для насекомых, но безразличные для растений. В качестве смазки особенно рекомендуются керосин с дегтем, нефть, креозот, керосин с автолом.

Для борьбы с вредными насекомыми и грибами широко применяется опрыскивание и опыливание лесов ядохимикатами с самолета. При небольших заражениях грибами и насекомыми применяют ручные насосы. Пораженные вредителями высокие деревья опыливают и опрыскивают при помощи специальных машин и тракторов с механическими насосами.

К сожалению, опаснейшим врагом леса часто бывает сам человек. Есть еще люди, которые самовольно рубят деревья. Мало того, что эти люди губят лес, они бросают на месте преступления ветки, сучья. На неубранных остатках порубки поселяются вредные для леса насекомые и грибы. Очень часто молодежь вырезает на деревьях имена, находятся любители и обдирать кору, делать топором зарубки на деревьях. Нередко, собирая цветы и плоды, люди ломают ветви. Особенно страдают от такого варварского отношения городские насаждения, пригородные леса и парки. Как часто близ городов можно видеть изуродованные деревья и кустарники, среди них — воспетые в песнях черемуху и рябину.

У леса есть еще один очень опасный враг — огонь. От лесных пожаров гибнут тысячи гектаров ценнейших лесов. Разные причины вызывают лесные пожары: молнии, искры паровозов, самовозгорание слежавшейся кучи сыроватого почвенного покрова и лесного хлама. Солнечные лучи, упавшие на землю и прошедшие через осколки стекол, могут зажечь торф и сухой мох. Наконец, причиной пожара часто служит неосторожное обращение с огнем в лесу: брошенная папироса, спичка, не потушенный как следует костер. Установлено, что около 30% лесных пожаров возникает именно от небрежного обращения людей с огнем. Недаром говорят: «Из одного дерева можно сделать миллион спичек, а одной спичкой сжечь миллион деревьев».

Долг каждого комсомольца и пионера, каждого советского школьника — охранять наши леса. Следует помогать каждому в охране леса и останавливать всякого, кто вредит лесу и насаждениям: небрежно обращается с огнем, портит деревья, ловит полезных птиц и разоряет их гнезда.

Животноводство

Происхождение домашних животных

Животный мир земного шара велик и разнообразен. Всех видов животных — от одноклеточных до высших позвоночных — насчитывается свыше полутора миллионов. Из них лишь около 40 видов человек приручил и одомашнил.

Большинство этих животных было одомашнено еще в глубокой древности.

Из млекопитающих к домашним животным относятся крупный рогатый скот, свиньи, овцы, козы, кролики, лошади, ослы, верблюды, северные олени, ламы, собаки, кошки. Основные домашние птицы: куры, гуси, утки, индейки, цесарки, голуби. Уже в наше время постепенно одомашнивается все больше видов рыб. Сначала это были многочисленные аквариумные рыбки, а теперь разводят и промысловых рыб. Важнейшие из них — карпы, или сазаны.

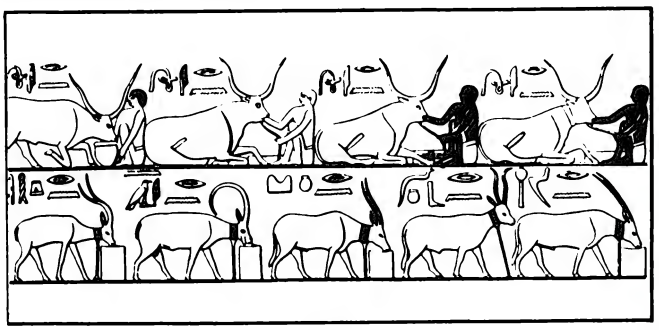
К домашним животным причисляют также насекомых: шелковичных червей (гусениц бабочки тутового шелкопряда) и пчел.

Под многовековым воздействием человека эти животные сильно изменились и отличаются от своих диких предков поведением, общим видом, строением тела, продуктивностью. Например, у дикого барана грубая, жесткая шерсть и тонкий подшерсток, мускулистое, поджарое тело. А многочисленные породы овец, выведенные человеком от диких баранов, поразительно разнообразны. Одни отличаются длинной густой тонкой шерстью, другие дают красивые шкурки (например, ягнята каракульских овец). Изменилась также форма тела: у многих пород повисли уши, у корня хвоста образовались жировые подушки, или курдюки. Или другой пример: самки диких туров — предков крупного рогатого скота — могли лишь 3—4 месяца кормить теленка молоком. А коровы лучших молочных пород, выведенных человеком, доятся до 10 месяцев в году и дают в десятки раз больше молока.

Домашние животные привыкли к человеку и к новым условиям жизни; потеряли свои инстинкты, которые помогали им выжить в борьбе за существование, зачастую и подвижность, чуткость, защитную окраску. Поэтому возврат к прежнему, дикому образу жизни для многих из них невозможен. Если бы, например, нашей домашней свинье пришлось вести образ жизни дикого кабана, она, малоподвижная и беззащитная, неминуемо погибла бы.

Чем же объясняется такое резкое изменение животных, ставших домашними? В основном новыми условиями жизни, а главное — отбором, который вел человек с очень давних времен: он забивал и браковал плохих животных и оставлял на племя наиболее продуктивных, покорных и здоровых. Такой отбор называется *искусственным*, в отличие от

Многочисленные изображения домашних животных на древнеегипетских фресках свидетельствуют о развитом животноводстве.



Во II тысячелетии до н. э. в Передней Азии стали впрягать лошадей в колесницы. Хеттский барельеф изображает охоту на львов с колесницы.

Этот барельеф, найденный в Месопотамии, показывает, что в древнем Двуречье были крупные стада разнообразного скота, для перевозки людей и грузов использовали быков.

естественного, природного (см. т. 4 ДЭ, ст. «Чарлз Дарвин и его эволюционное учение»).

Сначала искусственный отбор был бессознательным и заключался в том, что человек из поколения в поколение оставлял в стаде лучших животных, не задаваясь целью их совершенствовать. Значительно позднее отбор перешел в целенаправленный, сознательный. Человек стал так подбирать пары животных, чтобы получить потомство, обладающее ценными признаками своих родителей.

Как же в древности люди приручали и одомашнивали диких животных? Понять этот процесс помогают нам современные опыты по приручению, размножению и выращиванию диких зверей и птиц. У пушных зверей, которых разводят в неволе, под влиянием человека довольно быстро, т. е. в течение нескольких десятилетий, изменяется окраска меха и даже строение некоторых органов; изменяется и поведение: они становятся ручными. В нашей стране в заповеднике Аскания-Нова проводятся интересные опыты по приручению и других зверей — антилоп, оленей, зубров, бизонов, полосатых африканских зебр, дикой азиатской лошади, страусов. Из антилоп более одомашнены канны.

Когда и где появились первые домашние животные? Об этом рассказывает нам археология — наука, изучающая вещественные остатки жизни людей прошлых эпох, обнаруженные главным образом при помощи раскопок.

В древнем каменном веке (палеолите) люди еще не знали ни земледелия, ни животноводства. Жили они общинами, в пещерах, землянках и шалашах, пользовались примитивными орудиями из камня и кости. Питались тем, что давала природа. Из собирательства растений возникло растениеводство и земледелие, от охоты ведет свое начало приручение животных, а затем и животноводство. С повадками и особенностями животных прежде всего знакомились охотники; свои знания они передавали другим членам общины. Медленно, в течение тысячелетий, люди приобретали опыт приручения животных, накапливали знания, как содержать животных в неволе, чтобы они хорошо приживались и давали потомство. Первыми одомашнены были волкообразные собаки.

Растениеводство и животноводство возникли в новом каменном веке (неолите). Самые древние сельскохозяйственные животные — овцы, козы, свиньи, коровы, ослы. Предки их были одомашнены, вероятно, около 10 тыс. лет назад. Постепенно у общин появились целые стада этих животных. Лошадь, верблюда, буйвола, северного оленя одомашнили позднее. Самой первой домашней птицей были куры.

Животноводство возникло в субтропических областях, богатых кормами, где обитало много диких предков домашних животных. Позднее им стали заниматься и в более северных районах. При раскопках древних поселений в Северной Африке, Перед-

ней и Средней Азии, Индии и Юго-Восточной Азии ученые-археологи обнаружили кости домашних животных, остатки помещений, где содержался скот, и его изображения. В Европе домашние животные появились лишь в III тысячелетии до н. э. В Северной Америке не было создано своего скотоводства. Из птиц там была одомашнена только индейка. В Южной Америке до прихода туда европейцев были одомашнены безгорбые верблюды — ламы. До сих пор там встречаются их дикие сородичи.

Сначала люди получали от домашних животных мясо и шкуры. А позднее, с развитием хозяйства, стали использовать их для перевозки тяжестей и запрягать в соху. Вместе с домашними животными в южноазиатских странах использовали прирученных животных, в первую очередь слонов.

Одомашнение животных было крупной победой человека в борьбе с природой.

Происхождение домашних млекопитающих

Предками крупного рогатого скота были дикие туры — крупные животные с мощными рогами. Шерсть у туров-самцов была темная, со светлой полосой по хребту, а у туриц — гнедая. От одного исходного вида тура человек вывел множество различных пород крупного рогатого скота.

В горах Центральной, Средней и Малой Азии и на некоторых островах Средиземного моря и теперь еще можно встретить диких баранов. В каменном веке они, по-видимому, жили и в Северной Африке, и в Европе. В Малой Азии и Европе их называют муфлонами, а в Центральной Азии — архарами. У муфлонов и архаров много рас. Какие из них были одомашнены и стали родоначальниками домашних овец, точно неизвестно. Сейчас на земле около 400 пород и отродий домашних овец.

Дикие родичи домашних коз — безоаровые и винторогие козы — обитают в горах Закавказья и на Копетдаге (на границе Туркменской ССР и Ирана).

Свиней одомашнили одновременно в нескольких местах. Наши культурные породы исходят от двух видов диких свиней. Диких свиней обоих видов можно встретить и сейчас в Северной Африке, Западной Европе и в Азии.

Родичи домашних ослов обитают в Северо-Восточной Африке — в Нубии, Эритрее и Сомали. В Азии живут дальние родственники предков домашнего осла — полуослы: куланы, онагры, кианги. Со своей родины домашние ослы распространились по Южной Европе и Азии. Долгое время волы и ослы были единственными домашними животными, которых использовали для перевозки грузов и людей. Затем для этого стали использовать одомашненных верблюдов: в Аравии и Африке — одногорбых (дромедаров), а в Центральной Азии — двугорбых (бактрианов). Дикие двугорбые верблюды до сих пор, хотя и очень редко, встречаются в пустынях Монголии. В горах Южной Америки были одомашнены безгорбые верблюды — ламы, гуанако.

Лошадей одомашнили значительно позже, чем ослов, — в бронзовом веке, примерно за 2—3 тыс. лет до н. э. В то время дикие лошади обитали в Европе и в умеренной зоне Азии. Теперь они встречаются лишь в пустынях Монголии. Это лошадь Пржевальского. Появление домашней лошади содействовало быстрому развитию хозяйства. На ней пахали землю и перевозили грузы. Улучшилось и сообщение между районами и странами. Скотоводческие племена перешли на кочевое и полукочевое хозяйство, и животноводство стало значительно продуктивнее. Пастух, следуя за скотом, мог проезжать на лошади большие расстояния, а скот, передвигаясь с места на место, был обеспечен всегда свежим кормом.

На Крайнем Севере 2—3 тыс. лет назад был приручен и одомашнен северный олень. Стада диких оленей там встречаются и теперь. Но впервые, как предполагают, одомашнили его на Саяно-Алтайском

Домашняя кошка

Наши домашние кошки происходят от дикой нубийской, или, как ее еще называют, буланой, кошки. В Древнем Египте она была уже одомашнена и почиталась священным животным. В честь ее строились храмы, ее изображениям приносились жертвы. В Европе кошка стала обычным домашним животным лишь в средние века. Свойства дикого хищиика сохранились в кошке в большей степени, чем в собаке. Кошка предпочитает охотиться невдалеке от того места, где живет. К дому и его окрестностям она привыкает сильнее, чем к хозяину. При переезде в новый дом кошка зачастую возвращается на старое место.

Как все ночные хищники, кошка хорошо видит в полутьме. Кошки различаются окраской и густотой шерсти. Пород немного, наиболее известны белые ангорские, сиамские, пушистые персидские — голубые и палевые; у нас в СССР распространена сибирская порода — крупные кошки с мягкой густой шерстью.

нагорье. На Дальнем Востоке живут пятнистые олени и маралы. Они находятся в стадии приручения. Их одомашнивают ради рогов — пантов, из которых добывают ценное лечебное средство — пантокрин.

Из хищных животных человек одомашнил собаку и кошку. В Африке, кроме того, используют для охоты и прирученных высоконогих кошек — гепардов, а в Индии держат в жилищах мангуста, уничтожающего ядовитых змей.

Происхождение домашней птицы

Домашние птицы широко распространены на всем земном шаре. Их разводят и в странах с высокой сельскохозяйственной культурой, и в глухих поселениях тропической Африки, и на островах Тихого океана. Самые распространенные домашние птицы — куры. Кроме них в большом количестве разводят гусей, уток, индеек, цесарок, голубей.

Дикие куры живут в Южной Азии. Их четыре вида. Великий ученый-натуралист Ч. Дарвин проследил путь развития домашних кур и пришел к выводу, что предок у них один — банкивская курица. У всех других видов иное строение и другой образ жизни. Банкивские куры живут в густых зарослях кустарников и бамбука в Индии, Индокитае и на острове Суматра. Большую часть суток они проводят на земле в поисках пищи. Окраска их перьев разнообразна, но преобладают красные и золотистые тона в сочетании с черными полосами. Крылья у банкивских кур короткие и округлые, поэтому и летают они по сравнению с другими летающими птицами плохо. Может быть, это и позволило легко их приручить: менее подвижная птица быстрее привыкает к неволе.

Банкивские куры 4 раза в году откладывают от 4 до 13 яиц. Вес курочки примерно 600 г, вес петуха около килограмма. Люди бронзового века, приручившие банкивских кур, ценили их за голос, за «таинственную» способность будить по ночам громким криком. Лишь после долгой жизни в неволе и привычки к ней банкивские куры стали нести больше яиц. За 4 тыс. лет свойства банкивских кур сильно изменились. Современные домашние куры значительно крупнее диких. Куры лучших пород несут 250—300 яиц в год.

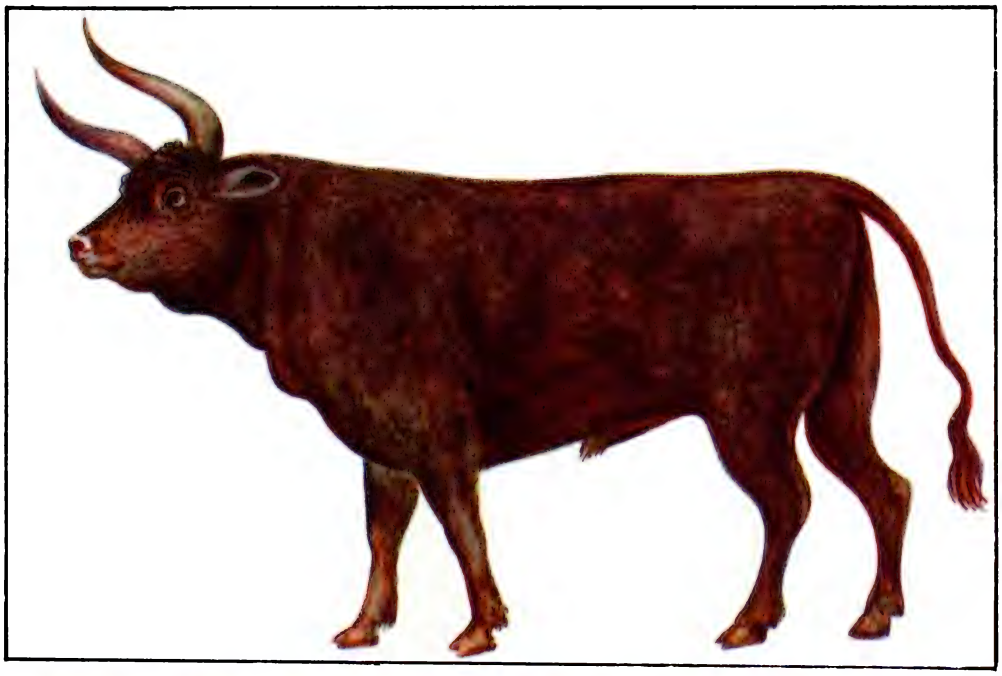
Индейки — дальние родственники кур. Дикие индейки водятся и поныне в Северной Америке. Впервые их одомашнили североамериканские индейцы. Из Америки индеек привезли в Европу и Азию. Домашние индейки отличаются от диких более грузным, тяжелым телом и разнообразной окраской — от черной и бронзовой до белой.

Из водоплавающих птиц одомашнены утки и гуси. Среди многочисленных родов и видов диких уток ближе всего к домашним уткам кряква, от которой они и произошли. Некоторые породы домашних уток сильно отличаются от диких родичей. Дарвин в своих исследованиях показал, что у домашних уток изменился скелет, ослабли мышцы крыльев и усилились мышцы ног. Дикие утки хорошо летают, дважды в год совершая перелеты по нескольку тысяч километров. А домашним уткам перелетов делать не надо, и они утратили способность хорошо летать. Но зато они стали крупнее, и некоторые породы несут много яиц. Полное одомашнение уток произошло, вероятно, в последних веках до нашей эры в Древней Греции. До нас дошли сведения, что в древнем Риме уток приручали, подкладывая утиные яйца под кур, сидящих на гнезде. Утенок, выращенный курицей, уже становился ручным. В Южной Америке одомашнены мускусные утки.

Гусей одомашнили еще раньше. Среди многих птиц, прирученных в Древнем Египте, был и особый нильский гусь с яркой окраской оперения. В Европе был одомашнен серый гусь с узорчатым оперением и красным клювом, в Китае — гусь сухонос, отличающийся более крупными размерами и черным клювом. Современные породы домашних гусей происходят от серого гуся и сухоноса. Некоторым породам гусь сухонос передал одну из своих особенностей — шишки у основания носа, покрытые ороговевшей кожей.

Голубь — любимая птица у всех народов. Домашние голуби происходят от дикого сизого голубя — птицы с хорошо обтекаемым, компактным туловищем и сильными заостренными крыльями. Окраска дикого голубя сизая, только подбой крыльев и поясница белые, а на крыле две черные поперечные полосы. Он гнездится на скалах, на высоких обрывистых берегах. Кормясь на полях вблизи человеческого жилья, дикий голубь постепенно привык гнездиться в постройках — на чердаке, карнизах и пр. Так возникла разновидность дикого голубя — полудикий уличный сизарь, очень похожий на дикого предка. Пользуясь покровительством человека, полудикие сизари расселились далеко к северу — у нас, например, до Архангельска и Мурманска. Много сизарей сейчас в городах нашей страны. Используя изменчивость голубей, производя отбор, меняя условия содержания, голубеводы создали много пород и разновидностей (см. ст. «Юным голубеводам»).

Дикий бык тур — предок крупного рогатого скота.



Дикие бараны — муфлоны.

Ламы — безгорбые верблюды Южной Америки, домашние животные, происшедшие от диких гуанако.

Дикая лошадь Пржевальского, близкая к предкам домашней лошади.

Слева **— безоаровый козел.**
Справа **— кабан.**

Слева **— дикие банкивские куры.**
Справа **— дикие утки кряквы.**

Как создаются породы животных

Из статьи «Происхождение домашних животных» вы узнали, как постепенно, на протяжении многих поколений, человеку удалось одомашнить некоторые виды диких животных. Сначала стада коров, овец, лошадей были невелики, но со временем количество скота у людей увеличивалось.

В южных степных районах скот в течение всего года содержали на пастбище, перегоняя с одного участка на другой. Животные проходили большие расстояния, возвращаясь на старое место иногда через год. В местах с суровой и снежной зимой скот содержали в помещениях и на зиму заготовляли для него корм. В разных природно-географических зонах, со своими особенностями климата и растительности, при разной системе содержания в течение многих веков складывались группы животных, хорошо приспособленные к местным условиям существования.

Но еще большее влияние на формирование этих групп животных оказывали методы, или способы, разведения, которые применял человек.

Еще древние скотоводы заметили, что животные в стаде неодинаковые. Некоторые из них быстрее вырастали, т. е. были более скороспелыми, давали при убое больше мяса, кожи или шерсть лучшего качества. Встречались более выносливые животные, способные проходить большие расстояния и лучше других переносить недостаток кормов зимой. Подметив эти особенности животных, человек стал отбирать и оставлять в стаде только наиболее выносливых и продуктивных, т. е. таких, от которых он мог получить больше мяса, молока, шерсти и других продуктов. Такой метод (прием), когда для дальнейшего разведения в стаде выделяют (отбирают) животных только с определенными признаками и свойствами, получил название *отбора*.

Сам по себе отбор не имел бы значения, если бы признаки и свойства, которыми обладают животные и все живые организмы, не передавались по наследству их потомству. Если отбор животных длительное время вести по одному какому-либо признаку — молочности, жирномолочности, скороспелости, качеству и количеству шерсти, телосложению, этот признак от поколения к поколению будет все заметнее, и в конце концов животные приобретут ярко выраженные особенности, которые могут передаваться по наследству.

Для того чтобы закрепить в потомстве нужную продуктивность, подбирают родительские пары с теми признаками, которые хотят иметь у потомства. Этот метод разведения животных называется *подбором*. Отбор и подбор в настоящее время — основные приемы совершенствования пород.

В результате отбора и подбора в разных природно-климатических зонах и разных условиях существования формировались группы крупного рогатого скота, овец, лошадей и свиней, различающиеся между собой телосложением, мясной, молочной, шерстной продуктивностью. Так появились разнообразные *породы* сельскохозяйственных животных.

Когда знания биологии домашних животных были еще недостаточными, человек не мог сознательно управлять развитием их продуктивности и создавать такие породы, которые ему были нужны. Многие из сложившихся в прошлом пород и породных групп имели низкую продуктивность. По мере развития научных знаний об анатомии и физиологии животных, о питательных веществах, нужных им для нормальной жизнедеятельности и продуктивности, а также о наследственности существенно изменились методы разведения, кормления и содержания животных. При разведении животных люди стали учитывать их наследственные особенности и способность передавать свою высокую продуктивность потомству.

С изменением экономических условий, развитием промышленности и ростом населения увеличилась потребность в продуктах животноводства. Возникла необходимость иметь более высокопродуктивные породы сельскохозяйственных животных, от которых можно было получать больше мяса, молока, шерсти и кож, чем от местного, неулучшенного скота. В Англии, а затем и в других европейских странах с развитием шерстеперерабатывающей промышленности увеличился спрос на тонкую шерсть. Нужны были новые породы овец, дающие больше тонкой и длинной шерсти. Животноводы Франции, Германии, Англии вывели такие породы, используя для этой цели мериносовых овец Испании. Больше всего высокопродуктивных пород сельскохозяйственных животных в XVIII—начале XIX в. было выведено в Англии. Здесь были созданы лучшие в мире мясные породы крупного рогатого скота (шортгорнская, герефордская, абердин-ангусская), скороспелые породы свиней (крупная белая, беркширская) и мясошерстные породы овец. В XVIII в. в Англии была создана чистокровная верховая порода лошадей, отличающаяся исключительной резвостью.

Ценные породы животных появились и в России. Еще во времена Петра I на севере Европейской части нашей страны был известен холмогорский скот, крупный и с хорошей молочностью. В конце XVIII — начале XIX в. была создана знаменитая орловская порода лошадей. В конце XIX — начале XX в. в центральной части нашей страны уже были известны такие породы крупного рогатого скота, как ярос-

Скрещивание герефордской породы с калмыцким и казахским скотом: *сверху вниз* — бык герефордской породы; корова калмыцкой породы; корова казахской белоголовой породы, выведенной путем скрещивания.

Скрещиваиие яка с местным скотом: *сверху вниз* — як, корова местного скота, гибрид.

лавская, красная горбатовская, тагильская, а также романовская порода овец. Тонкорунное овцеводство возникло в начале XIX столетия в южных районах Украины, а затем и на Северном Кавказе. Здесь были созданы первые отечественные породы овец с тонкой шерстью.

Для создания новых пород применяли *скрещивание*, т. е. спаривание, животных, принадлежащих к разным породам одного и того же вида. При этом подбирали родительские пары с теми признаками, которые хотели совместить у животных вновь создаваемой породы. Например, если нужно было получить животных с высокой молочностью и в то же время приспособленных для разведения в определенных природно-климатических условиях, одного из родителей брали из местного скота, хорошо приспособленного к этой зоне, а второго — с высокой молочностью (так называемая улучшающая порода). Для скрещивания лучше подбирать животных, заметно различающихся по продуктивности, скороспелости и другим признакам.

Тогда часть полученного потомства, которое называют *помесями*, будет иметь признаки обоих родителей, часть — признаки одного из родителей и, наконец, некоторые животные могут иметь свойства и особенности несколько иные, чем у их родителей. Например, они могут превосходить своих родителей по продуктивности, жирности молока, скороспелости. Эти особенности у помесей можно усилить путем отбора и подбора, а также путем повторных скрещиваний с целью развить тот или иной признак родителей. В этом случае различия между каждым новым поколением потомства и родителями будут увеличиваться. Закрепляя в потомстве новые свойства, особенности телосложения и продуктивность в определенных условиях разведения, животноводы создали много новых пород.

Вот как была создана казахская белоголовая порода крупного рогатого скота. В Казахстане и в южной части Поволжья издавна разводили местный казахский и калмыцкий скот. Этот скот, созданный в суровых природно-климатических условиях, отличался выносливостью и хорошей приспособленностью к пастбищному содержанию в степных, засушливых районах нашей родины. В то же время калмыцкий и казахский скот поздно заканчивал свой рост, был мелок и поэтому давал мало мяса. В степных районах, где в основном разводят мясной скот, надо было иметь новую породу, которая давала бы больше мяса, была бы более скороспела и вместе с тем приспособлена к природным условиям Казахстана и Поволжья. Для создания новой породы мясного скота применили скрещива-

Скрещивание овец породы ромни-марш и черкасской породы: *сверху вниз* — баран породы ромни-марш; овца черкасской породы; овца куйбышевской породы, выведенной путем скрещивания.

ние казахского и частично калмыцкого скота с быками одной из лучших английских мясных пород — герефордской. Разводить скот этой породы в чистоте в условиях Казахстана не было возможности, так как он быстро утрачивал свои качества.

Если скрещивание местного скота с животными какой-либо улучшающей породы вести в течение нескольких поколений, то каждое новое поколение помесей будет все больше и больше приобретать признаки той породы, которая все время используется для скрещивания. Помеси унаследуют масть, формы сложения и продуктивность улучшающей породы.

Чтобы сохранить положительные свойства местного скота Казахстана и Поволжья, скрещивание с герефордской породой прекратили, получив помеси второго и третьего поколений. Из помесей второго и третьего поколений отбирали лучших животных по скороспелости, выносливости, телосложению, откормочным и мясным качествам. Постепенно животноводы добились сохранения и закрепления высоких мясных качеств у животных. Так появилась новая порода — казахская белоголовая.

На основе современных научных знаний о разведении, кормлении и содержании сельскохозяйственных животных в соответствии с новыми экономическими требованиями за последние 20 лет в нашей стране были выведены новые, высокопродуктивные породы крупного рогатого скота, овец, свиней, лошадей.

Эта работа продолжается и сейчас. Для чего нужно создавать новые породы? Дело в том, что природно-климатические и хозяйственные условия на огромной территории нашей Родины очень разнообразны. Для каждой зоны нам надо иметь породы сельскохозяйственных животных с высокой молочной, мясной, шерстной продуктивностью, а также яйценоские и мясные породы птиц. Просто заменить местные, малопродуктивные породы другими не всегда удается. Некоторые высокопродуктивные животные, завезенные в новые для них районы, плохо акклиматизируются (приспосабливаются к новым условиям существования), у них снижается продуктивность и плодовитость, а иногда они гибнут.

Например, завезенный в некоторые районы республик Средней Азии и Закавказья крупный рогатый скот болеет пироплазмозом (заболевание крови), который вызывается микроорганизмами, и часто гибнет. Между тем в жарких районах Средней Азии и Закавказья местное население издавна разводит зебу, который устойчив против заболевания пироплазмозом, но имеет низкую молочность и небольшой живой вес. Зебу скрещивают с такими породами скота, которые обладают высокой молочностью, и получают животных с хорошей молочной продуктивностью и невосприимчивых к пироплазмозу.

Путем скрещивания индеек местной породной группы с индейками бронзовой породы выведена северокавказская порода индеек. *Внизу* — индюк северокавказской породы, весящий 10,2 кг.

Животноводы работают над созданием не только пород крупного рогатого скота, но и скороспелых пород мясо-шерстных овец и мясных пород кур.

За последние годы наши знания в области генетики — науки, изучающей наследственность и изменчивость организмов, — значительно расширились. Ученые выяснили некоторые закономерности в передаче потомству признаков родителей. Установлено, например, что жирность молока более устойчиво передается потомству, чем молочная продуктивность. Одни признаки более устойчиво передаются по наследству по линии отца, другие — по линии матери. Более глубокие знания, как передаются те или иные признаки по наследству, позволяют при выведении

новых пород скота подбирать для спаривания такие породы и таких животных, которые устойчиво передают свои признаки потомству. Благодаря этому можно заранее знать, с какой продуктивностью и с какими признаками будут животные новой породы.

Но не все животные даже одной и той же породы устойчиво передают свою высокую продуктивность потомству. Чтобы выяснить, передает ли бык (баран, хряк) устойчиво свои признаки по наследству, сравнивают продуктивность его «дочерей» с продуктивностью их «матерей» или сверстниц (других животных того же возраста в данном стаде). Если это потомство превосходит по продуктивности своих сверстниц или «матерей», производитель получает высокую оценку и используется для улучшения стада. Если потомство имеет более низкую продуктивность, производителя выбраковывают.

Таким образом, генетика дает возможность более целенаправленно вести совершенствование существующих пород и быстрее создавать новые породы сельскохозяйственных животных с теми признаками и свойствами, которые нужны.

Крупный рогатый скот

Среди первых животных, одомашненных человеком в эпоху неолита, 8—10 тыс. лет назад, были и туры — предки крупного рогатого скота. Древние кочевые племена разводили стада коров и быков только ради мяса и шкур. Позже, с переходом к оседлому образу жизни, с развитием земледелия, люди стали впрягать этих сильных животных в плуг, перевозить на них грузы. Значение коровы и быка для древнего человека было так велико, что у многих народов они даже обожествлялись. О том, что коров можно доить и получать чудесную пищу — молоко, узнали в Европе, точнее в Древней Греции, около 2800 лет назад.

Корова и сейчас оправдывает свое старинное название — кормилица. Ведь более половины всего количества мяса дает крупный рогатый скот, а молоко и молочные продукты составляют еще большую часть нашего рациона. Шкуры крупного рогатого скота — лучшее сырье для кож, из которых изготовляют обувь. Крупный рогатый скот разводят буквально во всех странах — от холодных, северных районов и до экваториальных. В наше время в мире 1 млрд. 300 млн. голов крупного рогатого скота.

Виды и породы крупного рогатого скота

К крупному рогатому скоту (род быков) относится несколько видов, главные из них: *собственно крупный рогатый скот, зебу, буйвол* и *як*. Наиболее распространен собственно крупный рогатый скот; на втором месте стоит зебу, его разводят главным образом в Азии; на третьем месте — буйвол, которого разводят в Азии, Африке и Юго-Восточной Европе. Як распространен только в высокогорных районах Азии.

В различных географических областях и странах с разными природными и экономическими условиями сложились свои породы крупного рогатого скота, отличающиеся внешним видом, физиологическими особенностями, продуктивностью. С ростом культуры человеческого общества они совершенствовались, под воздействием человека животные становились все более продуктивными. Этот процесс продолжается и теперь. В наше время на земном шаре более 500 пород и породных групп крупного рогатого скота.

Собственно крупный рогатый скот

В СССР разводится около 50 пород и породных групп собственно крупного рогатого скота. Зачем нужно так много пород? Дело в том, что каждая порода приспособлена к определенным природным условиям: одни хорошо чувствуют себя в горах, другие — в степи, одни хорошо переносят холод, другие — жару. Одни породы дают много молока, от других получают высококачественное мясо. Некоторые породы не имеют резко выраженной специализации и считаются комбинированными — мясомолочными и молочно-мясными.

Основные *молочные породы*, которые разводятся в нашей стране: черно-пестрая, холмогорская, крас-

ная степная, ярославская, тагильская, бурая латвийская, джерзейская.

У молочного скота удлиненное неширокое тело и высокие ноги, сильно развитые легкие, сердце, пищеварительные органы и молочная железа. Такое строение тела и отдельных органов молочной коровы приспособлено для переработки корма в молоко. Корова может в сутки съесть до 100 кг травы и переработать ее в молоко. Мышцы у молочного скота развиты слабо. При откорме жир откладывается главным образом на внутренних органах и под кожей, поэтому мясо молочного скота невысокого качества.

Старейшая русская порода молочного скота — *холмогорская* (рис. 1). Она выведена в XVII в. крестьянами Холмогорского уезда Архангельской губернии путем разведения местного скота, а также скрещивания его с быками голландской породы. Прекрасные заливные луга с богатыми пастбищами и сенокосами в пойме реки Северной Двины благоприятствовали выращиванию высокопродуктивного скота. В наше время холмогорский скот разводят во многих северных и центральных областях Советского Союза, в том числе в Московской и Ленинградской. Холмогорский скот имеет черно-пеструю масть. Он крупный (коровы весят 450—550 кг, быки — 800—900 кг). Коровы дают много молока. В совхозе «Лесные поляны» и на ферме Тимирязевской сельскохозяйственной академии (Московская область), в колхозе «Новая жизнь» Архангельской области и во многих других передовых хозяйствах от холмогорских коров надаивают по 5000—5500 кг молока в год. Холмогорская корова Малька была у нас первой коровой-рекордисткой. В 1926 г. она дала более 11 640 кг молока.

На Украине, в южных областях России, а также в некоторых районах Западной Сибири и Казахстана широко распространена *красная степная порода* (рис. 2). Это самая многочисленная из молочных пород. Холмогорка приспособлена к северному климату и длительному зимнему стойловому содержанию, а красная степная порода хорошо чувствует себя в жарком сухом климате, на степных пастбищах. Эта порода также выведена крестьянами и стала широко известна своей высокой молочностью к началу XX в. Скот этой породы преимущественно светло-красной масти, живой вес коров — 400—500 кг, быков — 800—900 кг, коровы отличаются хорошей молочностью. В наших лучших хозяйствах удои коров этой породы достигают в среднем 5000 кг в год.

Во многих хозяйствах центральных и западных областей, а также районов Урала, Сибири, Дальнего Востока, Украины, Белоруссии, Литвы, Эстонии, Узбекистана разводят *черно-пеструю породу* (рис. 3). Это самая старая на земном шаре молочная порода. Она создана в средние века в Голландии, где называется фрисляндской. Из Голландии фрисляндский скот распространился по многим странам Европы, Северной и Южной Америки и Азии. В Россию эту породу начали завозить еще при Петре I. В разных странах этот скот называется различно, у нас он назван черно-пестрым по его масти. Наш черно-пестрый скот под влиянием иных природных условий и скрещивания с местными породами получил некоторые отличия от голландского.

Черно-пестрая порода считается непревзойденной по молочной продуктивности. Максимальный удой — 20 493 кг — молока в год дала корова Бридж Берч в Англии. Рекордное количество молочного жира дала корова Принцесса Бризву (США) — за год от от нее надоили 16 702 кг молока с 5,1% жира. Коровы этой породы хорошо приспособлены к стойловому и пастбищному содержанию, отличаются крепким здоровьем. Черно-пестрый голландский скот использовался у нас для выведения новых пород. От скрещивания его с местным скотом на Урале выведены *тагильская* и *уральская черно-пестрая породы*.

Очень высокое содержание жира в молоке у коров *джерзейской породы* — в среднем 5% и больше, а у отдельных коров — 10—11%. Это почти сливки! Порода выведена в Англии на острове Джерзей. Это сравнительно мелкие животные (коровы весят 360 кг) желто-красной и желто-бурой масти. Удои коров небольшие — 2500—3000 кг молока в год. В нашей стране джерзеев мало. Но их замечательное свойство используют, скрещивая эту породу с другими.

К *мясным породам*, распространенным в СССР, относятся калмыцкая, казахская белоголовая, шортгорнская, герефордская, абердин-ангусская, шаролезская и др. В других странах разводят много других мясных пород. Характерные особенности мясного скота — быстрый рост, скороспелость, способность откармливаться в молодом возрасте и давать хорошее мясо, сочное и нежное, с тонкими прослойками жира. Коровы мясных пород дают мало молока.

Старейшая мясная порода — *шортгорнская* — выведена в XVIII в. в Англии. Шортгорны отличаются большой скороспелостью и очень хорошим качеством мяса. Мясо шортгорнов вкусное, сочное и нежное, с тонкими прослойками жира — «мраморное». Откармливаемые на мясо бычки способны давать по 1200—1400 г привеса в сутки, что вдвое превышает

Вверху — скот красной степной породы на пастбище.

Внизу — рис. 1. Корова холмогорской породы.

обычные привесы молочного скота. Животные этой породы бывают красной, белой или чалой (смесь белых и красных волос) масти, с широким массивным телом на низких ногах. Голова маленькая, с короткими рогами. Шортгорны распространены во многих странах Европы, Америки и в Австралии. В Россию их завозили начиная с прошлого века и сейчас разводят в Башкирии, Ростовской и Воронежской областях.

В Англии вслед за шортгорнской было выведено еще несколько мясных пород — *герефордская, абердин-ангусская, галловейская, хайландская* и др. Из них в СССР разводится красный белоголовый герефордский скот (см. рис. на стр. 201) и черный комолый (безрогий) абердин-ангусский (рис. 4).

В СССР мясного скота было очень мало и, чтобы исправить этот недостаток, была выведена новая мясная порода путем скрещивания местного казахского скота с герефордским. Она получила название *казахской белоголовой*. Эта порода хорошо приспособлена к жаркому сухому климату Казахстана, отличается скороспелостью и не уступает по качеству мяса английским мясным породам. Из наших

мясных пород казахская белоголовая самая распространенная и занимает по численности первое место.

На втором месте стоит *калмыцкая порода* красной масти с белой головой, прямостоящими рогами, отличающаяся исключительно хорошим здоровьем и

Вверху — рис. 2. Корова красной степной породы.
Внизу — рис. 3. Корова черно-пестрой породы.

Вверху — рис. 4. Корова абердин-ангусской породы.
Внизу — рис. 5. Корова симментальской породы.

выносливостью. Этот скот вместе с переселившимися из Азии кочевыми калмыцкими племенами появился в Нижнем Поволжье в начале XVII в. Здесь в астраханских степях животные пасутся круглый год, добывая зимой корм из-под снега.

У нас много *пород комбинированной продуктивности* — швицкая (и ее производные — костромская, лебединская, алатауская, кавказская бурая), симментальская (и ее производная — сычевская), бестужевская, курганская, красная горбатовская и др. При

хорошем кормлении и правильном содержании этот скот дает хорошее мясо, а от коровы можно получить довольно много молока.

Из пород комбинированной продуктивности первое место по числу голов занимает *симментальская* (рис. 5). Ее разводят во многих областях от запада до Дальнего Востока и от центральных областей до Украины и Кавказа. Порода выведена в Швейцарии и считается горным скотом, но она отлично себя чувствует и в степных районах. В Россию эту породу стали завозить еще в прошлом веке. Симменталы — очень крупные животные палево-пестрой (желтопестрой) масти с характерной широколобой головой, с широким телом на высоких ногах. Средний вес симментальских коров — 600—700 кг, а быков — около 1000 кг, отдельные быки весят до 1200 кг и более. Симментальские коровы дают по 3000—3500 кг молока в год, в лучших хозяйствах — до 5000 кг. Жира в молоке — 3,8—4,0%.

Широко распространена в СССР молочно-мясная *швицкая порода*. Она, как и симментальская, выведена в Швейцарии, завезена в Россию в прошлом веке. Путем скрещивания местного скота со швицким советские скотоводы вывели несколько новых высокопродуктивных пород. Среди них наибольшую известность за высокие удои получила *костромская*. В совхозе «Караваево» Костромской области создано стадо со средним удоем свыше 6000 кг молока в год. Лучшие коровы дали за год больше чем по 15 тыс. кг молока.

Замечательная русская мясо-молочная порода — *бестужевская* — распространена в нескольких областях по среднему течению Волги. Эта порода выведена в прошлом веке от скрещивания нескольких русских и иностранных пород — местной, голландской, шортгорнской, симментальской и др. От местного и голландского скота бестужевка унаследовала хорошую молочность, от шортгорнов — высокие мясные качества, от симменталов — величину и рабочие качества. Бестужевский скот дает молока 2500—3000 кг, он скороспел, быстро откармливается.

Животноводы продолжают работу над новыми породами, стремясь вывести еще более продуктивных животных, лучше приспособленных к местным природным условиям.

В нашей стране немало таких областей, где нельзя разводить высокопродуктивный скот из-за тяжелых климатических условий и некоторых болезней. Например, во многих районах Среднеазиатских республик высокопродуктивный скот, завозимый из центральных областей, гибнет от болезней, вызываемых микроорганизмами, паразитирующими в крови животных. Местный зебувидный скот не боится этих болезней, но он малопродуктивен. Очень важно создать высокопродуктивный скот, не страдающий от кровепаразитов, путем скрещивания культурных высокопродуктивных пород с местным зебувидным скотом или с завезенными из Индии зебу. Такая работа уже ведется.

Но даже и в том случае, когда скот вполне приспособлен к природным условиям, всегда можно повысить его продуктивность путем постоянного отбора лучших животных на племя или скрещивания с другими породами.

В нашей стране все хозяйство ведется по плану. Планируется и то, какие породы разводить в той или иной области, чтобы производить животноводческие продукты дешевле и чтобы удобнее было доставлять их потребителю. Так, в густонаселенных районах вокруг городов и промышленных центров разводят преимущественно породы молочного направления. Население получает свежее молоко, и везти его далеко не надо.

В районах, удаленных от крупных населенных пунктов, разводят главным образом мясо-молочные и молочно-мясные породы. Здесь значительная часть молока перерабатывается на масло и сыр, выгодно и откармливать скот на мясо. Мясные породы разводят преимущественно в степных районах юго-востока Европейской части СССР и в Казахстане. Здесь можно в течение 7—8 месяцев в году пасти скот в степи. Такой способ содержания скота очень дешев, это выгодно для производства мяса.

Зебу

Зебу — ближайший родственник обыкновенного крупного рогатого скота. Он отличается сильно развитым мышечно-жировым горбом на спине. У новорожденных телят горб недоразвит, у взрослых животных, особенно у быков, высота горба достигает 30—40 см.

Существует две разновидности зебу — *азиатский короткорогий* и *африканский длиннорогий*. Наиболее распространен зебу в Индии, где существует несколько различных отродий молочного и рабочего направления. Масть зебу разнообразна, как и у наших коров, но преобладает красная и белая. Зебу очень хорошо переносит жаркий климат, невосприимчив к ряду болезней, в том числе и кровепаразитарным заболеваниям — бичу рогатого скота в жарких странах. Поэтому зебу здесь незаменим.

Вверху — стадо буйволов на отдыхе.
Внизу — корова зебу.

По молочной продуктивности зебу уступает обыкновенному скоту. Удои коров-зебу — в среднем 500—700 кг в год, но жирность молока высокая — 5—6%, а у отдельных животных — 7—8%. С обыкновенным крупным рогатым скотом зебу дает вполне плодовитых гибридов. Животноводы таким путем выводят новые, высокопродуктивные породы скота для жарких районов. В Закавказье разводится азербайджанский зебу, а в Средней Азии — зебувидный скот.

Наши породы зебу относительно мелкие, вес коров — 250—350 кг.

Буйвол

Буйволы довольно сильно отличаются от обыкновенного крупного рогатого скота строением головы, расходящимися в стороны толстыми рогами, редким волосяным покровом, укороченным телом со спущенным крестцом. В поведении буйволов есть свои особенности: они любят лежать в воде, погрузившись по шею, стараются провести так все жаркое время дня. Буйволы плохо переносят жару, потому что в их коже мало потовых желез. Любовь к купанию нередко приводит к тому, что запряженные в телегу животные, встретив на пути водоем или просто лужу, ложатся в воду, и поднять их нелегко.

Существует два вида буйволов — *африканский* и *азиатский*. Азиатского буйвола разводят на Кавказе, а также в Болгарии, Румынии, Югославии.

Буйволы — очень выносливые крупные и сильные животные, их используют на полевых работах и для перевозки тяжестей, запрягая в телеги. Молока лучшие буйволицы дают немного — 1000—1500 кг в год, но оно содержит 8—9% жира. Мясо взрослых буйволов жесткое, у молодых животных оно несколько лучше. Кожа буйволов заслужила славу самой прочной, из нее изготовляют подошвы для обуви.

Стадо яков.

Як

У яка густая и длинная шерсть, особенно на животе и боках. Его хвост с крупной кистью напоминает лошадиный. Высокая холка создает впечатление горбатости. Як мельче обыкновенного крупного рогатого скота. У яка своеобразный, подобный хрюканью, голос, за что его называют «хрюкающим быком». Благодаря густой шерсти як легко переносит сильные морозы и может долгое время жить под открытым небом. Длинные грубые волосы на животе и боках позволяют ему лежать на снегу. Яки распространены в высокогорных районах Азии, где другие виды скота не могут существовать. В СССР яков разводят в Киргизской, Таджикской ССР, Бурятской АССР, Горно-Алтайской автономной области. Используют яков как вьючный и молочный скот. Молока от коровы-ячихи надаивают мало — 300—400 кг в год, но оно очень жирное (5—6% жира).

Молочная и мясная продуктивность скота

Молочная железа коровы начинает выделять молоко после рождения теленка. У коров диких видов молоко выделяется 4—5 месяцев, у домашних, усовершенствованных человеком, — 10—12 месяцев и более — в тех случаях, когда не наступает новый отел. Этот период называется *лактированием* или *лактацией* (от латинского слова «лактаре» — давать молоко). За время лактации химический состав молока и величина удоев изменяются. В первые 3—4 дня после рождения теленка молоко коровы содержит много белка и минеральных солей, оно желтоватого цвета, при нагревании быстро свертывается. Это молозиво — незаменимая пища для новорожденного теленка. В течение первых 2—3 месяцев лактации корова дает больше молока, затем выделение его постепенно уменьшается и за 1,5—2 месяца до рождения следующего теленка прекращается совсем. Корова отдыхает, набирает сил для рождения теленка и следующей лактации. Этот период называется *сухостойным*.

Величина удоя у разных коров различна. У зубров, бизонов и других диких видов скота молока хватает только для выращивания одного теленка, а коровы самых малопродуктивных пород домашнего скота способны давать в сутки 6—10 кг, за год — 600—800 кг. У коров холмогорской, костромской и других пород средний удой составляет 15—20 кг в сутки, а за год — 4000—5000 кг. Отдельные коровы способны давать по 50—60 и более килограммов молока в сутки.

Деятельность молочной железы в течение суток не одинакова. После дойки активность железистых клеток высокая, по мере наполнения вымени молоком выделение молока снижается, и, как только вымя наполнилось, выделение его прекращается совсем. Чтобы заставить молочную железу снова вырабатывать молоко, корову нужно выдоить. Средних и малопродуктивных коров доят 2 раза в сутки — утром и вечером, а высокопродуктивных — 3 раза и более.

Самые ценные части молока — белок и жир. Содержание их в молоке зависит от породы скота, наследственности, кормления и условий содержания. Особенно важно давать животным белковый корм и корма, содержащие легкопереваримые углеводы — сахар и крахмал.

Мясная продуктивность скота, т. е. количество и качество мяса, зависит от быстроты роста животного и соотношения в туше мышц, жира, костей и сухожилий. Животные специализированных мясных пород растут очень быстро, прибавляют в весе по 900—1000 г в сутки, а лучшие — по 1300—1500 г. Бывали случаи, когда средний суточный привес у откармливаемого бычка составлял 1700 г. Только что родившийся хороший теленок мясной породы весит 25—30 кг, через 12 месяцев его вес уже 400 кг, а к 15—16 месяцам — полтонны. В туше хорошо откормленных животных больше мышц и жира и меньше костей и сухожилий. При этом жир распределяется в толще мышц тонкими прослойками, что делает мясо сочным и вкусным. У неоткормленных животных жира в мясе мало, мышцы сухие, жесткие. Такое мясо невкусно и менее питательно.

Скот на мясо забивается в разном возрасте. Зрелое хорошее мясо дают откормленные животные начиная с 16—18-месячного возраста. Мясо старых животных более грубое. Очень хорошее, нежное и вкусное мясо получается от откормленных молодых животных в возрасте около года.

Как нужно кормить и содержать крупный рогатый скот

Крупный рогатый скот, как и другие жвачные животные, может поедать корма, содержащие большое количество клетчатки, — сено, солому, траву. У жвачных сложный четырехкамерный желудок, он делится на преджелудки — рубец, сетку и книжку — и железистый желудок — сычуг. Пища, разжеванная и смоченная слюной, сначала попадает в преджелудки, где она подвергается воздействию микроорганизмов, населяющих эти отделы желудка. Затем пища в виде отрыжки попадает в рот, снова пережевывается и вместе с микрофлорой преджелудков попадает в железистый желудок и дальше в кишечник, где ее питательные вещества, а также и убитые пищеварительными соками микроорганизмы перевариваются.

Летом основной корм для скота — пастбищная трава. Высокопродуктивным коровам приходится добавлять свежескошенную траву, силос или концентраты. Зимой скот кормят сеном, сенажом (см. стр. 270), соломой, мякиной, сочными кормами — силосом, корнеплодами — и концентратами. К кормам добавляют поваренную соль, мел, костяную муку. Количество задаваемого корма зависит от возраста, величины и продуктивности животных. Чтобы молоко и мясо обходились дешевле, стараются больше скармливать дешевых кормов — сена, соломы, силоса.

Телят кормят иначе. Существует несколько способов выращивания телят: на подсосе под матерями, под коровами-кормилицами и ручная выпойка. В мясном скотоводстве, где коров не доят, на подсосе под матерями выращивают телят до 5—8 месяцев.

В молочном скотоводстве практикуется групповое выращивание телят под коровами-кормилицами. Для этого выбирают спокойную здоровую корову и подпускают под нее одновременно 3—4 теленка. Телята находятся вместе с кормилицей 3—3,5 месяца и одновременно получают подкормку — сено, корнеплоды, концентраты. Затем их переводят на растительный корм, а под кормилицу подпускают новую группу телят. Под одной коровой в течение года выращивается от 7—8 до 10—12 телят. Такой способ сокращает затраты труда на выращивание молодняка, и телята всегда получают свежее молоко, что очень важно для их здоровья.

Наиболее распространена ручная выпойка телят. Каждому теленку задается корм в зависимости от его веса и возраста. Этот способ хотя и требует больше труда, но позволяет экономнее расходовать корма (см. ст. «Как ухаживать за молодняком»).

В зависимости от климатических условий скот содержат или в помещениях, или на открытом воздухе. Природные условия нашей страны не позволяют содержать скот круглый год под открытым небом. Для защиты его от осенних холодных дождей, зимних вьюг и морозов строят специальные помещения — коровники, телятники. В южных районах постройки более легкого, полуоткрытого типа, в виде навесов; в северных районах они теплые, с толстыми стенами, потолками и полами. Постройки для скота оборудуются привязями, водопроводом с автопоилками, электроосвещением. В коровниках, кроме того, устанавливаются машины для доения (см. ст. «Механизация на животноводческих фермах»). В постройках для скота выделяют помещения для хранения кормов, инвентаря, молочной посуды и комнату для доярок и скотников. Вблизи скотных дворов размещаются силосные башни или траншеи, сенные сараи или скирды сена, хранилища для корнеплодов.

В большинстве хозяйств скот зимой находится в помещениях на привязи. Только на 1,5—2 ч в день его выпускают на прогулки в загоны у скотных дворов. В некоторых хозяйствах практикуется беспривязное содержание скота. Животные содержатся в просторных скотных дворах и могут свободно выходить в загоны, где они поедают грубый и сочный корм. Такой способ больше подходит для содержания молодняка, а также мясного и откармливаемого скота.

Рассказ о молоке

Вот стакан молока, который вы выпиваете перед тем, как пойти в школу, или в школьном буфете во время перемены. «Что же особенного в нем?» — скажете вы. А между тем изучению и исследованию молока посвящено очень много работ видных ученых во всех странах мира. Наш выдающийся физиолог академик И. П. Павлов говорил: «Между сортами человеческой еды в исключительном положении находится молоко... пища, приготовленная самой природой».

Попробуем содержимое стакана (200 г) выпарить: 175 г воды улетучится, и останется около 25 г сухого вещества. В этом остатке и содержится все самое полезное, что делает молоко незаменимым продуктом питания. Сухое вещество в молоке составляет в среднем 12,5%. Чтобы узнать состав молока, «расшифруем» его сухой остаток.

Сравнительно просто определить количество жира в молоке. В специальные стеклянные приборчики — жиромеры наливают 10 мл серной кислоты, затем 10,77 мл хорошо перемешанного молока и 1 мл изоамилового спирта. Содержимое жиромера перемешивают, затем жиромер быстро вращают на специальной центрифуге. Жир — самая легкая часть молока, поэтому он собирается в верхней градуированной части жиромера. Теперь остается только сосчитать количество делений на шкале, занятых прозрачным жиром. В большинстве случаев жира в молоке, получаемом на фермах колхозов и совхозов, оказывается 3,7%.

В школе проделайте такой опыт. В стакан налейте 2—3 мл молока и разбавьте его 10—15 мл воды. Содержимое стакана перемешайте и каплю смеси положите стеклянной палочкой на предметное стекло. Накройте ее стеклышком и рассмотрите под микроскопом при увеличении в 300—500 раз. Вы увидите массу шариков, и все они различны по величине. Это и есть молочный жир. В цельном молоке шариков еще больше. Ведь вы разбавили молоко водой в 5 раз. Шарики жира очень легкие, и, когда молоко в покое, они всплывают на поверхность, образуя сливки. Молочный жир — ценный высококалорийный пищевой продукт. На молочных заводах выделяют сливки из молока с помощью машин-сепараторов. После соответствующей обработки из них вырабатывают многие виды сливочного масла, в том числе с сахаром и какао.

Путем более сложных анализов можно узнать, что в молоке содержится 3,4% белков, 4,7% молочного сахара и 0,7% минеральных веществ. Что же собой представляют эти вещества и чем они полезны для человека? Белки в молоке — это казеин, альбумин, глобулин. Казеина в молоке — 2,8%, альбумина — 0,5%, глобулина — 0,1%. Эти белки отличаются своими свойствами. Казеин находится в молоке в набухшем, коллоидном состоянии, он и придает молоку белый цвет; альбумин и глобулин — в виде растворов. Казеин из молока можно выделить слабым раствором любой кислоты, а альбумин и глобулин выпадают при нагревании. Если прокипятить молоко, на стенках сосудов появляется белый налет — это выпали альбумин и глобулин.

Белки состоят примерно из двух десятков аминокислот, необходимых для роста мышц человека и нормальной работы внутренних органов. Молочные белки как питательные вещества самые полноценные.

На молочных заводах из казеина приготовляют множество разнообразных сыров, от пресного, напоминающего творог, до самого острого. Для приготовления творога также используют казеин. Из творога делают много творожных сырков, часто сдобренных сахаром, какао, соками фруктов и ягод.

В молоке больше всего молочного сахара, или лактозы. Микроорганизмы (бактерии), специально внесенные в молоко, сбраживают сахар, отчего образуются молочная кислота и другие продукты распада. Так получаются разнообразные молочнокислые продукты, освежающие, вкусные и полезные: простокваша, кефир, айран, варенец (ряженка), снежок, кумыс, ацидофилин и др.

Минеральных веществ в молоке немного, но и их значение велико. В молоке содержатся кальций, фос-

фор, натрий, калий, железо, сера и др. Все они хорошо усваиваются организмом человека. Эти вещества имеют большое значение и для приготовления молочных продуктов. Хороший сыр не получится, если в молоке мало кальция. Трудно приготовить и сгущенное молоко, если в нем мало кальция и фосфора.

Молоко в своем составе содержит и витамины, важные для здоровья человека. С молочным жиром связаны витамины A, D, E. Витамин A способствует росту и развитию детей, сохранению хорошего зрения. Благодаря витамину D организм может усваивать такие минеральные вещества, как кальций и фосфор, нужные для роста костной ткани.

В водной части молока витамины связаны главным образом с молочными белками и сывороткой. На рисунке показано, какую важную роль играют в жизни человека витамины, содержащиеся в молоке. Молоко и молочные продукты — хорошие лечебные средства. Именно так и оценивалось молоко в древние времена, когда его получали еще совсем мало.

Как же попадают витамины в молоко? Часть из них, особенно жирорастворимые, поступает из кормов, съеденных коровой. Но многие, особенно водорастворимые (например, витамины группы B), создаются в организме коровы, в одном из отделов ее пищеварительного тракта — в рубце. В создании (синтезе) их принимает участие микрофлора рубца.

Организм коровы — это как бы живая биологическая лаборатория, которая превращает сено, солому, траву, силос, отруби, жмых и другие корма в высокоценный и незаменимый продукт — молоко.

Молоко образуется в вымени коровы, но в этом процессе принимает участие весь организм. В пищеварительной системе корма, перевариваясь, распадаются на свои составные элементы. Кровь несет

Фабрика молока

Животноводческие комплексы — понятие новое. Оно возникло в результате индустриализации сельского хозяйства. Молочный комплекс — это целое промышленное предприятие, оснащенное современной техникой. В него входят производственные здания и другие сооружения, коммуникации, земельные площади, занятые под пастбища и посевы трав для сена и силоса. Под одной крышей здесь может содержаться до 2 тыс. коров. Обслуживает их небольшое число рабочих. Ведь работы, связанные с содержанием животных, их кормлением и доением, выполняют машины и автоматы. Потому на молочных комплексах высока производительность труда рабочего, а отсюда и низкая себестоимость молока. Старые понятия — скотник, пастух, доярка — в корне изменяются. Все эти рабочие — операторы, управляющие сложными машинами.

В ближайшие годы в нашей стране будет свыше 500 молочных комплексов. Один из них — молочный комплекс «Щапово» — построен в Подольском районе Московской области. Здесь сосредоточено 2 тыс. коров, из них 1570 дойных. Все это огромное стадо обслуживает всего 14 рабочих. На раздаче кормов занят один человек — оператор. Его рабочее место — пульт управления в кормоцехе. С помощью системы транспортеров сено и силос, а летом зеленая травяная масса поступают в кормоцех. Здесь к ним добавляют питательные комбикорма и получают кормосмесь. Эта смесь подается на центральный транспортер, а с него — на поперечные ленточные транспортеры и в кормушки животным. Коров доят 2 раза в сутки. Всех коров выдаивают за 8 ч. Поэтому обслуживающий персонал может работать в две смены полный рабочий день, как на промышленном предприятии. На доильной установке типа «карусель» одновременно выдаивается 40 коров, а в течение часа может быть выдоено 200 коров. Специальное устройство учитывает молоко от каждой коровы или от группы животных. Молоко по молокопроводу поступает в молочную, где с помощью машин очищается и охлаждается.

Молочный комплекс, как и другие животноводческие комплексы, — перспективное направление в развитии животноводства.

их к вымени. Здесь в мельчайших пузырьках (альвеолах) железистой ткани остаются лишь те элементы, которые входят в состав молока. Но, по-видимому, часть веществ создается в альвеолах заново. В создании молока и его выделении принимают участие и гормоны внутренней секреции, в частности так называемый окситоцин — продукт придатка головного мозга (гипофиза). Окситоцин способствует отдаче молока при доении. Весь сложный биологический процесс образования и выделения молока регулируется центральной нервной системой.

О напряжении организма коровы при создании молока и о скорости этого процесса в вымени можно судить по таким цифрам. Чтобы синтезировать 1 кг молока, через вымя коровы протекает около 500 кг крови. Если от коровы в день получают, предположим, 20 кг молока, то через вымя пройдет не менее 10 т крови. Кровь коровы с таким удоем ежедневно должна перенести 500—600 л кислорода, или около 400 мл в минуту, и в то же время удалить около 440 мл углекислого газа. Это огромная работа не только для кровеносной, но и для дыхательной системы.

Изучению влияния различных факторов на химический состав и биологические свойства молока, его синтеза в организме коров различных пород, вопросам переработки молока посвятили свою деятельность многие русские и советские ученые. Здесь пионерами научных исследований были Н. В. Верещагин, А. А. Калантар, Г. С. Инихов и другие.

Много молока получают в нашей стране, целые молочные реки, но нужно еще больше. Ведь по рекомендации врачей-специалистов каждый человек ежедневно наряду с другими продуктами должен получать и молочные — масло, творог, простоквашу, кефир, цельное молоко. После пересчета на молоко это составит 1,5 кг в день, а в год около 500 кг, или 0,5 т. Помножьте эту цифру на количество людей, населяющих нашу страну,— 25 млн. Видите, сколько молока нужно нам уже сегодня! А ведь население страны с каждым годом увеличивается. Получать это огромное количество молока ручным способом просто невозможно. Ручное доение коров — процесс очень трудоемкий и длительный. Машинное доение облегчает труд доярок и повышает его производительность.

Свиноводство

Свинью можно назвать живой фабрикой мяса. Современные скороспелые породы свиней очень плодовиты. В среднем взрослая матка приносит за один опорос 10—12 хорошо развитых поросят, часто даже 13—16. Свиноматки-рекордистки приносят по 28—32 поросенка и всех выкармливают. Кроме того, у свиней обычно бывает два опороса в год. Свиньи очень скороспелы. Уже в 12—14 месяцев свиноматка может дать первый приплод. Если правильно кормить и содержать молодняк, животные к 180—190 дням достигают 100—110 кг живого веса и при убое каждый подсвинок дает тушу в 72—80 кг.

Высокая плодовитость, короткий период супоросности (беременности свиноматок) и лактации (период кормления поросят молоком), скороспелость молодняка — все это дает возможность получить от одной матки, откармливая ее приплод, около 2 т свинины в год. Свиноводы-передовики и даже целые хозяйства от откорма потомства каждой матки ежегодно получают в среднем по 1600—2400 кг свинины в живом весе, что составляет 1200—1800 кг полезной продукции.

Важный показатель при оценке животных — *оплата корма*. Под оплатой корма понимают то количество кормов, выраженное в кормовых единицах, которое расходуют животные на 1 кг привеса (о кормовой единице см. в ст. «Корма и кормление сельскохозяйственных животных»). Свиньи хорошо усваивают питательные вещества кормов и на 1 кг привеса расходуют 4—5 кормовых единиц и даже меньше. В этом отношении они уступают только бройлерам — цыплятам, выращиваемым на мясо.

Свиньи охотно поедают самые разнообразные корма и промышленные пищевые отходы. Поэтому свиней можно разводить во всех зонах.

Свинья — хорошая мать, стойко оберегающая своих детенышей. Однако в тесном помещении при групповом содержании маток свиньи, ложась, могут задавить поросят. Поэтому подсосных маток с поросятами обычно содержат в индивидуальных станках со специальным устройством, предохраняющим поросят. Свиньи — чистоплотные животные. Свинья не ляжет на грязную подстилку, если рядом есть чистая. В жару свинья залезает в грязь для того, чтобы охладить кожу, уменьшить зуд от паразитов и быть чистой. После «грязевой ванны» она ложится на открытом месте, обсыхает, а затем ищет твердый предмет — дерево, камень, для того чтобы почесаться и очистить кожу от грязи и паразитов. Свиньи любят воду и купание, их нужно периодически чистить и мыть.

Первые высокопродуктивные, скороспелые породы свиней были выведены в Англии в XIX в. Особенно высокопродуктивные и вместе с тем крепкие, выносливые свиньи были выведены в графстве Йоркшир. Они получили название *крупных белых английских*. Позже свиней этой породы стали вывозить во все страны мира, где они послужили основой для выведения многих пород свиней.

В дореволюционной России отдельные помещики также закупали за границей английских свиней и завозили в свои имения. Но основную массу свиней составляли позднеспелые, малопродуктивные животные.

За годы Советской власти состояние свиноводства в нашей стране резко изменилось. Для повышения продуктивности местных позднеспелых свиней было широко использовано их скрещивание с завозными высокопродуктивными, скороспелыми породами. Одновременно улучшались условия кормления и содержания свиней. Это была большая, сложная и очень трудоемкая работа. В наше время в СССР 13 высокопродуктивных, скороспелых отечественных пород свиней, хорошо приспособленных к различным климатическим условиям нашей огромной страны. Наиболее распространенная порода — *крупная белая*. Кроме того, в степных районах Украины разводят *украинскую степную белую породу;* в Полтавской и смежных с ней областях — *миргородских свиней;* в центральных районах страны — *брейтовскую, муромскую, ливенскую* и *уржумскую породы*; в Сибири — *сибирскую северную* и *кемеровскую*; на Северном Кавказе — *северокавказскую породу* свиней; в Прибалтике — беконных свиней *литовской, латвийской* и *эстонской пород*.

Все отечественные породы свиней отличаются высокой продуктивностью, скороспелостью, а по крепости и приспособленности к местным условиям значительно превосходят большинство завозных пород.

До недавнего времени большинство наших колхозов и совхозов занимались производством одновременно различных продуктов животноводства. Для этого они имели сравнительно небольшие свиноводческие и други животноводческие фермы и давали ограниченное количество товарной продукции. За последние годы во всех республиках, краях и областях страны созданы и создаются крупные специализированные животноводческие, в том числе свиноводческие, предприятия, организующие производство продукции на промышленной основе. На свиноводческих предприятиях свиноводство является основной товарной отраслью, с равномерным в течение всего года циклом производства, глубокой внутриотраслевой специализацией, широкой механизацией и автоматизацией всех процессов обслуживания животных.

Вверху — крупная белая порода.
Внизу — кемеровская порода.

Вверху — литовская порода хорошего мясного типа.
Внизу — свиньи украинской степной белой породы. Пастбищное содержание.

В течение девятой пятилетки предусматривается построить свыше 200 государственных комплексов по производству свинины на промышленной основе. Одновременно развертывается строительство колхозных и межколхозных комплексов.

Одно из наиболее крупных специализированных свиноводческих хозяйств — подмосковный совхоз «Кузнецовский». В строй вступила первая очередь этого хозяйства. Она рассчитана на то, чтобы ежегодно получать, выращивать и откармливать 108 тыс.

На современных животноводческих комплексах свиньи содержатся в удобных, просторных, хорошо оборудованных помещениях. Так выглядит помещение для супоросных маток.

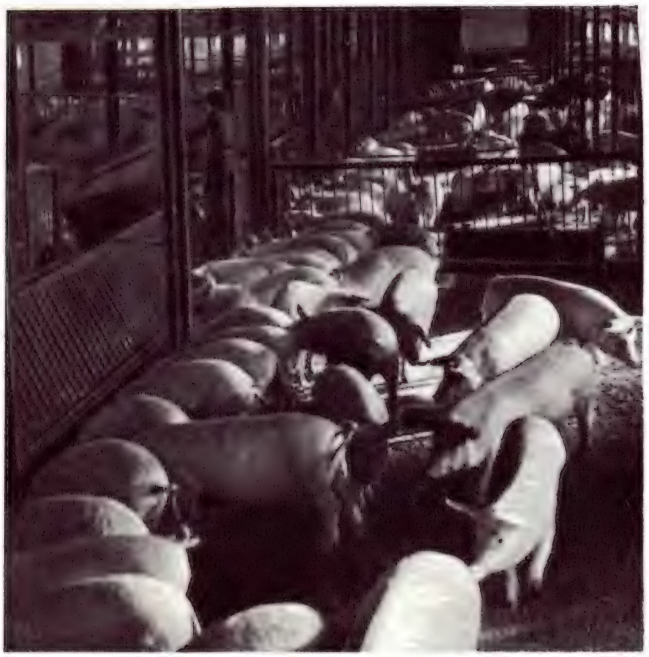
Помещение для опороса.

свиней. Здесь в течение всего года одновременно содержится около 76 тыс. свиней, в том числе 5300 маток. Все работы проходят ритмично, по графику.

Каждая производственная группа свиней содержится в отдельном помещении с особыми оборудованием, микроклиматом, условиями кормления и содержания животных.

Наиболее тщательно оборудован свинарник-маточник, в котором матки приносят поросят и поросята выращиваются до 30-дневного возраста. Это одно из

Вверху — помещение для откорма молодняка.
Внизу — общий вид животноводческого комплекса.



Уход за животными полностью механизирован. Оператор у пульта управляет работой этих сложных механизмов.

наиболее светлых и теплых помещений: температура, влажность и чистота воздуха автоматически поддерживаются все время на одном и том же уровне.

Каждой матке выделяется отдельный станок с особым устройством, ограничивающим ее передвижение и не позволяющим ей задавить поросят. В особой, отгороженной части станка, предназначенной для поросят, установлены сосковые поилки и кормушки с высокопитательными подкормками. Для дополнительного обогрева поросят служат специальные электролампы. Под ними поросята охотно отдыхают после каждого кормления.

Каждую группу свиней кормят специально приготовленными для нее комбикормами, хорошо сбалансированными по всем элементам питания.

Свинари, или, как их называют, операторы, специализируются на обслуживании определенной группы свиней.

Такая система содержания и кормления помогает получать от свиней наибольшее количество продукции. Максимальная механизация и автоматиза-

ция процессов производства повышает производительность труда свинарей и сокращает до минимума материальные затраты и себестоимость свинины.

В неспециализированных хозяйствах при ручном труде один свинарь обычно обслуживает 12—16 маток с приплодом или 100—120 откармливаемых свиней. В Кузнецовском комплексе при механизации и автоматизации основных трудоемких процессов один свинарь-оператор обслуживает 500—700 маток, подготовляемых к опоросу, 60 опоросившихся маток с 600 поросятами, около 4000 отъемышей или откармливаемых свиней.

С переводом производства свинины на промышленную основу в корне меняется характер тяжелого и грязного труда свинаря. На таких фермах широко применяются совершенные механизмы с автоматическим управлением. Все корма приготовляются и подаются в кормушки животным механическим способом, навоз из-под щелевых полов убирается с помощью гидросмыва. Человек в белом халате — оператор — наблюдает за работой сложных механизмов, поведением и состоянием здоровья поголовья свиней.

Во всех специализированных свиноводческих предприятиях введен 8-часовой рабочий день. Так труд свинаря становится разновидностью квалифицированного индустриального труда рабочего крупного промышленного предприятия.

Овцы и козы

Овца — очень ценное домашнее животное. Она дает человеку мясо, шерсть, молоко, жир, смушки и овчину. Овечье мясо вкусно и питательно. Жир используется в пищу и для технических целей. Из овечьего молока делают масло и сыр — брынзу. Из шерсти вырабатывают прочные теплые и красивые ткани, а из шкур — шубные овчины и меха. Овцы отличаются сильно развитым инстинктом стадности, поэтому содержат их группами — *отарами*.

В Советском Союзе свыше 60 различных пород овец, а во всем мире — до 350 пород.

Люди разводят овец с незапамятных времен. Одомашнили их в различных местах земного шара около 8—10 тыс. лет назад. Предками современной овцы были дикие бараны — архар и муфлон. Вначале шерсть у всех домашних овец была очень грубой и почти не отличалась от шерсти диких предков. Постепенно люди вывели породы с более тонкой однородной шерстью — тонкорунных, или мериносовых, и полутонкорунных. Шерсть тонкорунных овец наиболее ценна для промышленности. Такая шерсть состоит из шерстинок примерно одинаковой толщины — в среднем не более 0,025 мм. Из тонкой шерсти на фабриках вырабатывают высшие сорта шерстяных тканей.

В России до XVIII в. разводили только грубошерстных овец. Тонкорунные овцы появились у нас при Петре I. Но широко их стали разводить лишь в XIX в., когда начала развиваться суконная промышленность и вырос спрос на хорошую шерсть.

Советские овцеводы не только увеличили численность тонкорунных овец, но и улучшили их качество. Они вывели новые породы: *асканийскую, алтайскую, кавказскую, ставропольскую, сальскую, азербайджанскую горную, казахскую* и *киргизскую тонкорунные, советского мериноса* и др.

Породы тонкорунных овец, выведенные в Советском Союзе, высокопродуктивны и хорошо приспособлены к местным условиям. Например, каждая овца алтайской породы при достаточном кормлении дает в среднем 6—7 кг шерсти в год. Из такого количества шерсти можно изготовить 10 м высококачественной ткани. Наибольший настриг шерсти в СССР был получен от барана асканийской породы — 30,6 кг! Это мировой рекорд. Тонкорунных овец разводят главным образом на Северном Кавказе, юге Украины, в Алтайском крае. В последние десятилетия тонкорунное овцеводство успешно развивается в Западной и Восточной Сибири, Киргизии, Казахстане и в Поволжье.

Большое значение для нашего народного хозяйства имеют породы полутонкорунных овец: *цигайская, куйбышевская, горьковская* и некоторые другие. Шерсть у этих овец, как и у тонкорунных, однородная, но только более грубая. Настриг шерсти у полутонкорунных овец в среднем 3—5 кг в год. Из нее вырабатывают ткани среднего качества, технические сукна, трикотаж. Многие породы полутонкорунных овец более скороспелы, чем тонкорунные, и отличаются сравнительно высокой мясной продуктивностью. Их разводят в центральных и северо-западных районах Советского Союза.

Среди полутонкорунных пород особую ценность представляют так называемые *кроссбредные* овцы.

Вверху — высоко в горах пасутся летом отары овец, здесь на альпийских лугах они находят обильный и питательный корм.

Внизу слева — овца породы прекос, годовой настриг шерсти — 11 кг; *справа* — овца породы линкольн с ягнятами, годовой настриг шерсти — 8 кг.

Породы овец *сверху вниз)*: баран породы советский меринос, баран асканийской породы, овца куйбышевской породы.

Породы овец *(сверху вниз):* каракульский баран, ягненок каракульской породы, овца сараджинской курдючной породы.

Овцы романовской шубной породы. Эти овцы дают легкие, прочные, теплые овчины с красивым мехом.

Животные этой группы отличаются, как правило, одновременно высокой шерстной и мясной продуктивностью, хорошей скороспелостью и привесами. Шерсть кроссбредных овец широко используется для изготовления трикотажных изделий и камвольных тканей. Эта шерсть характеризуется большой длиной (свыше 10 см), равномерной извитостью, состоит из волокон примерно одинаковой толщины; настригают ее до 4—6 кг с овцы. Кроссбредных овец получают путем скрещивания тонкорунных маток с баранами английских длинношерстных пород. В СССР выведены две породы такого типа: *северокавказская мясо-шерстная* и *тянь-шаньская*.

В республиках Средней Азии и Казахстане развито смушковое овцеводство. Смушка — это шкурка ягненка *каракульской* или *сокольской породы*, снятая через 1—3 дня после его рождения. Из смушек изготовляют шапки, воротники, пальто. Шкурки, снятые с ягнят других грубошерстных пород овец, называются мерлушками. Каракульские смушки славятся во всем мире красотой волосяных завитков. Большинство каракульских овец дает черные смушки. Слово «каракуль» узбекское, в переводе на русский язык означает «черная роза». Наряду с каракульскими овцами, приносящими черных ягнят, разводятся также и овцы, которые приносят ягнят коричневой и серой окраски и окраски «сур». Суром называют смушки с шерстинками двойной окраски. Нижняя часть каждой шерстинки в суре темная, верхняя — более светлая. Это сочетание красок придает смушкам очень красивый золотистый или серебристый оттенок. Такие смушки высоко ценятся.

Каракульская порода овец формировалась в условиях жаркого климата сухих степных и пустынных районов, там, где естественные пастбища сравнительно бедны. Овцеводы пытались разводить каракульскую породу в более влажном климате на обильных, сочных пастбищах. Но из этого ничего не получилось — качество смушек стало ухудшаться. Поэтому каракульских овец сейчас разводят преимущественно в районах сухих степей, пустынь и полупустынь. За рубежом каракульских овец разводят в Афганистане, Юго-Западной Африке, небольшое число их есть в некоторых других странах.

В северных областях у нас развито шубное овцеводство. В XIX в. крестьяне Романовского уезда Ярославской губернии (ныне Тутаевский район Ярославской области) вывели специальную шубную породу овец, которая так и называется — *романовская*. Эта порода овец приобрела мировую известность. Овчина романовской овцы прочна, хорошо сохраняет тепло, мех ее очень красив. Так как кожа у овец этой породы плотная и сравнительно тонкая, романовские овчины очень легкие. Полушубок, сшитый из романовских овчин, весит всего около 2 кг; такой же полушубок из других овчин весит 6 кг. Шерсть романовских овец состоит из белого пуха и черной ости, причем пух, как правило, более длинный. Из нее изготовляют хорошие валенки и различные вязаные изделия. Порода этих овец — одна из самых плодовитых. За одно ягнение овца, как правило, приносит двух-трех ягнят. В северных и центральных районах СССР местных грубошерстных овец скрещивают с романовскими овцами.

В Среднеазиатских республиках и Казахской ССР разводят мясо-сальных курдючных овец: *гиссарских, эдильбаевских* и *сараджинских*. У курдючной овцы образуются на ягодицах жировые отложения — курдюк. Курдючный жир вкусен и питателен.

Овцы гиссарской мясо-сальной курдючной породы.

Для овцы это запас питательных веществ на случай голодовки. Благодаря такому запасу курдючные овцы могут жить в суровых условиях пустынь и полупустынь. Гиссарские овцы выведены в Таджикистане, в районе г. Гиссара. Это самые крупные овцы на земном шаре. Взрослые матки этой породы в среднем весят 85—95 кг, а вес наиболее крупных валухов достигает 190 кг. Шерсть гиссарской овцы очень груба и малопригодна для выработки даже грубошерстных тканей. У сараджинской овцы общий вес и курдюк меньше, но шерсть значительно лучшего качества — полугрубая. Из нее изготовляют дорогие туркменские ковры, а также грубые ткани.

Чтобы вывести новую породу овец, животноводы проводят длительную, кропотливую работу. Установлено, что основные полезные для хозяйства признаки — величина овцы и качество шерсти — передаются от обоих родителей. Так, при скрещивании животных крупной и мелкой пород потомство обычно получается средней величины. От скрещивания мериносовых баранов, у которых шерсть тонкая, с грубошерстными матками получаются овцы с полугрубой шерстью.

Научные основы и методику выведения новых пород овец в нашей стране разработал известный советский ученый-зоотехник академик М. Ф. Иванов. Он сам вывел замечательную асканийскую породу овец. За последние 25—30 лет советские овцеводы вывели более 20 новых пород овец.

Овцы — жвачные животные. Основные корма для них — сено, солома и зеленая трава естественных и искусственных пастбищ. Они хорошо поедают также корнеплоды и различные концентрированные корма. Важное значение имеют минеральные подкормки, и в первую очередь поваренная соль.

Рацион для тонкорунной матки весом 50 кг при стойловом содержании должен быть примерно следующим: сено — 1—1,2 кг, силос кукурузно-бобовый — 1,5—2 кг, солома — 0,8 кг и концентраты — 0,2 кг. В период, когда она носит и кормит ягнят, этот рацион должен быть увеличен.

Чтобы овцы были высокопродуктивными, необходимо обеспечить их полноценным питанием в течение всего года. Особенно важно это для тонкорунных и полутонкорунных овец. При недокорме овец шерстинки становятся тоньше, крепость их снижается. Такая шерсть непригодна для изготовления доброкачественных тканей. В последние годы в нашей стране все шире распространяется новая форма овцеводства — на промышленной основе, в виде комплексно механизированных ферм. В одном пункте концентрируется значительное поголовье овец (3—5 тыс. маток и более), все производственные процессы (приготовление и раздача кормов, очистка помещений и др.) максимально механизируются, для овец создаются высокопродуктивные огороженные пастбища, ягнение овец организуется по особой системе и т. д.

Во всех странах мира насчитывается около одного миллиарда овец. Они дают свыше 2,5 млн. т шерсти в год.

Тонкорунных овец разводят преимущественно в странах умеренного пояса с сухим и засушливым климатом, полутонкорунных мясо-шерстных — в районах интенсивного земледелия с достаточным количеством осадков и хорошей кормовой базой, а грубошерстных — преимущественно в странах жаркого климата (Южная Азия, многие страны Африки). Наиболее развито овцеводство в Австралии, СССР, Аргентине, Южно-Африканской Республике, Новой

Вверху — козы шерстной ангорской породы.
Внизу — козы пуховой оренбургской породы.

Зеландии, США и Уругвае. В этих семи странах сосредоточено около половины всего поголовья овец и $^3/_4$ мирового производства шерсти. К началу 1973 г. в СССР было около 140 млн. овец.

Главная овцеводческая страна — Австралия, здесь около 170 млн. овец, а годовое производство шерсти — более 750 тыс. т. Австралия — крупнейший поставщик тонкой мериносовой шерсти на мировой рынок. Кроме мериносов в этой стране разводят скороспелых полутонкорунных овец, их сравнительно немного. Животных круглый год содержат на огороженных пастбищах, без пастухов. Поэтому продукция овцеводства, в том числе шерсть, здесь самая дешевая в мире.

Много тысяч лет назад, так же как и овец, человек начал разводить *коз*. От овец козы отличаются некоторыми зоологическими и хозяйственными признаками. Козы дают молоко, мясо, шерсть, пух и кожи.

Козье молоко очень питательно. Оно быстрее, чем коровье молоко, всасывается кишечником. Из козьего молока приготовляют различные молочные продукты: масло, сыры, творог, простоквашу и др.

Козий пух отличается исключительной тониной, мягкостью, шелковистостью. Из него изготовляют платки, фетровые шляпы, фуфайки и т. д. Грубый козий волос, смешанный с овечьей шерстью, идет на изготовление ковров и некоторых тканей (бобрик, драп и др.). Некоторые породы коз дают однородную полутонкую шерсть, из которой изготовляются трикотаж, драпировочные и костюмные ткани, плюш. Из кожи (козлины) выделывают сафьян, шевро, замшу.

В козоводстве различают молочное, пуховое, шерстное и смешанное, или универсальное, направления.

К породам молочного направления относятся *горьковская*, *мегрельская*, *заанекская* и др. Коз горьковской породы разводят в пригородных районах Горьковской области. Они дают в год по 400—500 кг молока. Эти козы среднего роста, их живой вес — 35—45 кг.

От всех грубошерстных коз получают пух, но лучшая порода пухового направления — *придонская*. Коз этой породы разводят в Волгоградской, Ростовской и Воронежской областях. В шерстном покрове придонских коз до 56—80% пуховых волокон, длина которых достигает 9—12 см, а тонина — 0,017—0,02 мм. Масть их рыже-бурая. С одной козы за год начесывают 400—500 г пуха. Хорошим качеством пуха отличаются также *оренбургские пуховые* козы.

Из шерстных коз широко известна *ангорская порода*, выведенная в Турции. Шерсть ангорских коз однородная, полутонкая, длиной до 25 см, отличается шелковистостью и блеском. Молока они дают немного — 100—120 кг в год. В СССР ангорские козы используются для улучшения местных пород в Средней Азии и Казахстане. На основе скрещивания ангорских коз с местными в СССР выведена новая порода коз с шерстью такой же, как и у ангорских, но хорошо приспособленная к суровым условиям пустынных и полупустынных районов, — *советская шерстная порода*.

Коневодство

В глубокой древности человек охотился на диких лошадей, добывая себе пищу. Одомашнили лошадь люди бронзового века в степной и лесостепной зонах Азии и Европы 4—5 тысячелетий назад. Произошло это не одновременно и не в одном месте. Теперь дикие лошади (лошадь Пржевальского) сохранились только в степях Монголии.

Одомашненные лошади довольно быстро распространились по Евроазиатскому материку. В Америке и Австралии домашних лошадей не было до появления там европейцев. В Африке лошадей разводят преимущественно в районах с сухим климатом, влажные тропики они переносят очень плохо.

Человек постепенно переделывал и изменял природу лошадей, вырабатывая у них новые, нужные ему свойства и качества. Лошади. одомашненные в разных местах, разводились в различных природных условиях. Содержали и использовали лошадей на протяжении тысячелетий тоже по-разному. Все это оказывало влияние на тип и свойства лошади.

Длительное время лошадь использовали на войне. Боевые колесницы, запряженные лошадьми, впервые появились у кочевых народов Азии, затем, после нашествий кочевников, — в древнейших государствах: Ассирии, Вавилоне, Египте. Было время, когда от боевых качеств коней зависела военная мощь государства и даже судьбы целых народов. При монголо-татарском нашествии на Русь, в завоеваниях Чингис-хана, огромную роль сыграли монгольские лошади. Военное назначение лошади в течение многих веков определяло основное направление коневодства, но у разных народов складывались свои методы коневодства и образовывались свои породы лошадей.

Народы, которые вели кочевой образ жизни, разводили лошадей табунами. Лошади круглый год содержались на подножном корме, зимой они добывали корм из-под снега, раскапывая его копытами. Так были созданы очень выносливые, закаленные в суровых условиях породы лошадей: *монгольская*, *казахская*, *киргизская*, *башкирская* и др. Табунное коневодство — самый дешевый способ выращивания лошадей. У нас оно распространено в степных, полупустынных и горных районах Средней Азии, на Северном Кавказе, в Сибири, в Якутской и Башкирской АССР.

В древности особенно высокого уровня развития коневодство достигло у народов Средней Азии. Они вывели лучших в мире верховых лошадей, с участием которых значительно позднее была выведена арабская порода и созданы многие европейские верховые, а потом и легкоупряжные породы. К старейшим, высокоспециализированным верховым породам лошадей относится *ахалтекинская* лошадь, разводившаяся в Туркмении.

В древних земледельческих государствах Азии, в Древней Греции и Риме сельскохозяйственные работы — пахоту, перевозку грузов и другие — выполняли волы. Использовать лошадь в сельском хозяйстве стали лишь в средневековой Западной Европе (в Северной Франции, Нидерландах, Англии). Лошадь движется гораздо быстрее вола. Поэтому, когда она сменила вола, производительность труда человека на полевых работах резко повысилась. Лошадь стала основной тягловой силой.

В XVIII—XIX вв., с развитием сельскохозяйственного производства, промышленности и торговли. с ростом городов, стали больше перевозить различных грузов и товаров. Понадобились новые типы и породы лошадей, приспособленные к тяжелой работе в упряжи, главным образом при движении шагом. Для этой цели были выведены тяжеловозные породы. Наряду с этим возникла потребность и в лошадях для быстрых разъездов в легких экипажах. Появились новые легкоупряжные и рысистые породы лошадей.

Так в процессе специализации в коневодстве было создано огромное число разнообразных типов и пород лошадей. В нашей стране разводится около 50 пород лошадей, а на всем земном шаре их насчиты-

Вверху — табун русских рысаков.
Внизу — скачки.

Породы лошадей *(сверху вниз)*: туркменская ахалтекинская лошадь, арабская лошадь, орловский рысак.

Породы лошадей *(сверху вниз)*: английская чистокровная скаковая, буденновская, владимирский тяжеловоз.

вается 250—300. В СССР только после Великой Октябрьской революции создано 14 новых пород и породных групп лошадей. Процесс выведения новых пород продолжается.

Чистокровная верховая порода лошадей, которая была выведена в Англии в XVII—XVIII вв., широко распространилась во всем мире. При создании этой породы для скрещивания с местными лошадьми англичане завозили лошадей из Северной Африки, Турции, Сирии и Аравии. Чистокровные верховые скакуны развивают на коротком расстоянии максимальную резвость до 60 км/ч и даже больше. Чистокровная верховая лошадь играет большую роль в конном спорте.

В нашей стране чистокровная верховая порода лошадей разводится со второй половины XVIII в. Лучший конный завод, специализирующийся на разведении этой породы, — «Восход» в Краснодарском крае.

Чистокровная верховая порода лошадей — это основная улучшающая порода в верховом коневодстве. С ее участием выведена *буденновская порода*, а также *кустанайская*, *ново-киргизская*, *украинская верховая*, *англо-кабардинская* и другие породные группы.

Орловский рысак, лучшая из легкоупряжных пород, выведен в XVIII — начале XIX в. в Хреновском конном заводе графа А. Г. Орлова (Воронежская губерния). Талантливым продолжателем работы по совершенствованию этой породы был бывший крепостной крестьянин В. И. Шишкин. На первом этапе создания породы в Хреновском конном заводе было использовано более 17 различных пород, среди которых основную роль сыграли арабская, датская, голландская и мекленбургская. В заводе оставляли на племя крупных нарядных лошадей правильного упряжного телосложения, и, что особенно важно, только тех, которые проявляли при тренировке и испытании правильный рысистый аллюр, резвость и выносливость. Орловский рысак быстро распространился по конным заводам, а затем в крестьянском коневодстве России. На улучшение конского поголовья страны он оказал влияние большее, чем какая-либо другая порода. Орловский рысак — это нарядная, крупная и резвая лошадь. Рекордисты орловской породы жеребцы Пилот и Улов в беге на 1600 м установили рекорд породы — 2 мин 2,25 с.

Еще в конце прошлого века на конных заводах России начали скрещивать орловских рысистых кобыл с вывозимыми из США американскими рысаками, резвейшими в мире. Делалось это для того, чтобы получить лошадей более резвых, чем орловские рысаки. Когда было организовано советское коннозаводство, орловско-американских помесей стали разводить «в себе», т. е. внутри только этой породной группы без дальнейших скрещиваний. Так была выведена новая порода лошадей — *русский рысак*. Русский рысак несколько менее крупен и легче, чем орловский, но резвее и поэтому в рысистом спорте имеет преимущества перед орловским рысаком. По рекордам он ближе к американскому рысаку. Рекордист русской рысистой породы гнедой жеребец Жест пробежал на ипподроме в Одессе 1600 м за 1 мин 59,75 с. В последние годы русские рысаки многократно и успешно выступали на ипподромах Финляндии, Швеции, Дании, ФРГ и других стран.

В Советском Союзе выведены новые тяжелоупряжные породы лошадей — *владимирская*, *советская*, *русская*, *литовская* и новые упряжные породы — *торинская* и *латвийская*. Из тяжелоупряжных пород лошадей у нас особенно широко распространены русский и советский тяжеловозы. Русский тяжеловоз — это лошадь среднего роста и средней массивности, высота в холке — 150 см, вес — 600 кг. Лучший показатель его работоспособности: сила тяги — 779 кг. Советский тяжеловоз — это очень крупная и сильная лошадь, рост ее — около 160 см, вес — 800 кг. На испытаниях в Тамбове в 1957 г. жеребец Форс провез поезд автоприцепов с грузом общим весом почти 23 т, проявив при этом силу тяги, равную 690 кг. Максимальная сила тяги советского тяжеловоза — 851 кг.

Наша страна самая богатая в мире по числу лошадей, разнообразию их типов и пород. В наше время сельское хозяйство механизируется, лошадей для полевых работ нужно значительно меньше. Теперь главная задача коневодства — улучшить качество конского поголовья, так как большинство рабочих лошадей в совхозах и колхозах не соответствуют предъявляемым к ним требованиям. На конных заводах у нас ведется сложная работа по разведению различных заводских пород лошадей. С их помощью улучшают массовое поголовье рабочих лошадей в колхозах и совхозах. Чем лучше лошадь, тем выше производительность труда рабочего, занятого на конных работах, а это очень важно для роста общей производительности труда в сельском хозяйстве.

На долю лошади приходится еще значительный объем различных работ, хотя основные — обработку земли, уборку урожая, перевозку больших грузов — выполняют машины. На лошадях выгодно перевозить различные грузы на небольшие расстояния внутри хозяйства, особенно в распутицу и зимой, например: вывозить удобрения на поля, навоз от скотных дворов, подвозить семена на поля, корма и воду на фермы и т. д. Лошади нужны для обработки мелких и

приусадебных участков, для разъездов, пастьбы скота и других работ.

Коневодство не только поставляет рабочих лошадей — тягловую силу, но дает людям и продукты питания. Мясо жеребят и молодых лошадей вкусно и питательно. Население некоторых республик нашей страны, например казахи, киргизы, якуты, башкиры, татары, предпочитает конину мясу других домашних животных. Самые ценные сорта колбас без конины не приготовишь. Лошади для забоя на мясо экспортируются во многие зарубежные страны. Выращивать и нагуливать лошадей на мясо особенно выгодно в степных, полупустынных и горных районах в табунах на подножном корме. От кобылы за период лактации надаивают до 1500—2000 кг молока. Из молока кобыл приготовляют вкусный и целебный напиток — кумыс. Молоко кобыл и кумыс содержат много витамина С.

Важная задача коневодов — выращивать спортивных лошадей. Рысистые бега и скачки, конные игры и соревнования на лошадях — увлекательное зрелище. На международных конноспортивных соревнованиях наши лошади выступают с большим успехом. Конный спорт в нашей стране с каждым годом становится все более массовым, привлекая юношей и девушек.

Лошадь всегда ценилась и ценится человеком за ту пользу, которую приносит, но она доставляет и особое эстетическое удовольствие. Ни одно другое животное не упоминается так часто в народных сказаниях и песнях, былинах, пословицах. Много прекрасных описаний и изображений лошади в литературе, скульптуре, живописи. Специальные музеи и картинные галереи посвящены лошади и ее значению в жизни народов, например Музей коневодства (Москва).

Верблюды

Верблюды были одомашнены в Центральной Азии несколько тысячелетий назад. Постепенно разведение верблюдов стало важной отраслью животноводства в ряде стран Азии и Африки, в зоне пустынь, полупустынь и сухих степей.

Верблюд относится к жвачным животным. Весь организм верблюда приспособился к условиям безводных пустынь. В ячеях рубца желудка верблюда жидкость сохраняется сравнительно долго. Поэтому верблюд подолгу может обходиться без воды. К тому же он может довольствоваться горько-соленой водой, непригодной для других видов сельскохозяйственных животных.

Пальцы ног у верблюда расположены горизонтально, и он наступает на всю широкую мягкую лапу. Это позволяет ему легко передвигаться по глубокому сыпучему песку. Питаются верблюды солянковыми и полынно-солянковыми растениями, а также верблюжьей колючкой, саксаулом.

Существует два вида верблюдов: *двугорбые,* или, иначе, *бактрианы,* и *одногорбые — дромедары.*

Дикие двугорбые верблюды еще встречаются в пустыне Гоби, в Монголии. Домашних двугорбых верблюдов разводят в Монголии, Западном Китае и у нас в Бурятии, Казахстане, Узбекистане, в астраханских и заволжских степях РСФСР, в Калмыцкой АССР, т. е. в зоне сухих степей, полупустынь и пустынь.

Дромедаров разводят в более южных жарких местах — в Иране, Афганистане, Пакистане, Индии, на полуостровах Малой Азии и Аравии, в Северной Африке. В Советском Союзе дромедаров разводят в Туркмении. Однако между районами распространения двугорбых и одногорбых верблюдов резкой границы нет. В южной и юго-западной частях Казахстана, на юге Узбекистана, в Таджикистане, в Азербайджане можно встретить оба вида верблюдов, а также их помеси.

Верблюд незаменим в этих местах. Живет он в таких условиях, в каких другие домашние животные не могут существовать. Он дает молоко, мясо, шерсть, кожу. На верблюдах выполняют различные работы в упряжи. Дромедары в жарких странах заменяют в пустынях верховую лошадь и способны двигаться очень быстро.

Главное достоинство верблюдов — это их исключительная способность переносить на спине вьюки с тяжелыми грузами на далекие расстояния по караванным тропам в сыпучих песках жарких безводных пустынь. Верблюд, особенно дромедар, как вьючное животное намного превосходит и лошадь и мула. При дальних переходах верблюд проходит по 30—40 км ежедневно и несет на себе вьюки 250—300 кг весом.

Особенно большой силой отличаются помеси первого поколения между двугорбым и одногорбым

Одногорбый верблюд (дромедар).

Двугорбый верблюд (бактриан).

верблюдами (их называют в Казахстане нарами). Они крупнее и тяжелее других верблюдов. Рост бактрианов и дромедаров в среднем 170—175 см, вес — 550—700 кг, а помеси достигают 180—250 см высоты и весят до 1000—1100 кг. За зиму двугорбые верблюды обрастают густой шерстью и пухом. Благодаря этому они хорошо переносят (при хорошей упитанности) жестокие зимы Казахстана, Бурятии, Монголии. С одного двугорбого верблюда настригают шерсти примерно 6—9 кг и более. Дромедары шерсти дают меньше, всего 2—4 кг в среднем. Молоко верблюдиц богато жиром —5—6%. По содержанию витамина С оно значительно превосходит молоко коров, коз и овец. Из верблюжьего молока приготовляют напиток «шубат», сметану, реже масло. За год бактрианы дают молока 600—800 кг, а дромедары — 1000—2000 кг и больше.

В нашей стране для улучшения поголовья верблюдов, разводимых в колхозах и совхозах, организовано племенное верблюдоводство.

Олени

Северное оленеводство

С незапамятных времен на севере нашей страны, в Сибири и на Дальнем Востоке разводят *домашних северных оленей*.

Северные олени встречаются и в диком состоянии. Они очень близки к домашним, легко скрещиваются с ними и дают потомство. Но в то же время домашние северные олени под воздействием человека приобрели признаки, отличающие их от диких родичей: они более приземисты, уши у них несколько короче, масть более разнообразная. Но главный признак, отличающий домашнего северного оленя от дикого, — более спокойный нрав и доверчивость. При нападении волков дикие олени разбегаются в разные стороны, а домашние, как правило, сбиваются теснее в кучу и стремятся под защиту человека.

У оленя большие копыта с четырьмя подвижными пальцами, поэтому он проходит по болотам, молодому льду или тонкому насту, там, где вязнет или проваливается лошадь. Олень спокойнее лошади и луч-

Стадо домашних северных оленей.

Оленеводам в пастьбе оленей помогает техника, например такие вот мотосани.

ше преодолевает крупнокаменистые броды на горных реках, проходит по поваленным толстым деревьям через расселины и крутые рытвины. В горах на оленях ездят верхом и перевозят на них во вьюках груз в 20—30 кг. На равнинах оленей запрягают в сани: зимой по 2—4, а летом по 3—6 животных в упряжке. На сани, запряженные двумя оленями-быками (волами), кладут зимой до 200 кг груза, летом — в два раза меньше. Средняя скорость оленей шагом — 4,5—5 км/ч, мелкой рысью — 7 км/ч, а галопом — 15—20 км/ч. Только по побережью морей или в долинах больших рек, там, где глубокие снега уплотнены ветром и нет основного зимнего оленьего корма — ягеля, оленей заменяют ездовые собаки или лошади.

Жителя Севера олень кормит и одевает с ног до головы. Он дает мясо, шкуры, молоко. Мясо хорошо упитанного оленя очень вкусно, хотя и несколько суше говядины (жир у оленей откладывается преимущественно под кожей и в брюшной полости). Молока от важенки (самки) надаивают немного — 400—500 г в сутки, остальное идет теленку. Оленье молоко превосходно по вкусу и содержит в среднем 18% жира.

Внутри волоса оленя есть воздухоносный канал. Поэтому его шкура очень тепла. В оленьей меховой одежде и обуви зимой можно спокойно спать прямо на снегу. Шкурки от телят в возрасте до одного месяца носят название пыжиков. Пыжики легки, теплы и очень красивы. Из них шьют шапки-ушанки. Шкуры трех-четырехмесячных телят носят название неблюев. Из них шьют теплую и легкую меховую одежду (малицы, парки и т. п.), красивые дамские манто. Из шкур оленей вырабатывается замша, а шерсть идет на изготовление мягкой мебели, спасательных кругов, на утепление помещений и т. п. Из выделанных шкур взрослых оленей шьют нюги — одеяла, которыми покрывают чумы зимой. Из шкур, снятых с ног оленя, шьют теплую и легкую зимнюю обувь (пимы, унты) и домашние теплые туфли. Обувь и меховую одежду шьют нитками из спинных сухожилий оленя.

Северные олени относятся к особому роду, значительно отличающемуся от настоящих оленей — европейского (благородного) оленя, сибирского марала, североамериканского вапити и др. В отличие от настоящих оленей у северных и самцы и самки рогаты, верхняя губа покрыта волосами. Самцы северных оленей осенью во время гона издают звуки, напоминающие «хор-хор» (отсюда и название самца — хор), а настоящие олени издают высокий трубный звук. Настоящие олени питаются летом травой и листьями кустарников, а зимой — побегами кустарников и деревьев, подснежной зеленью и ветошью (высохшей на корню травой). Для северных же оленей в холодное время года необходимы съедобные лишайники — ягель, или белый «олений мох». Только летом северные олени могут обходиться без ягеля. Кормовые лишайники богаты легкоперевариваемыми углеводами. Их питательные свойства можно сравнить с картофелем, состоящим в основном из углевода крахмала. Но в ягеле мало белка и минеральных солей. Эти питательные вещества, а также витамины олени зимой находят в подснежной зеленой растительности, но в недостаточном количестве. В передовых хозяйствах оленей в конце зимы и ранней весной подкармливают солью, рыбной мукой, отходами рыбного и зверобойного промыслов и т. п. Летом олени кормятся преимущественно разными травами, в том числе болотными, и листвой мелких кустарниковых ив.

С наступлением весны олени линяют, вместо старой шерсти вырастает новая, более темная и блестящая. Идет бурный рост рогов. Важенки выкармливают молоком своих телят. Взрослые олени восстанавливают вес, снизившийся за долгую зимовку, накапливают жир.

Летом животных сильно беспокоит гнус: комары, мошка, оводы и др. На открытых ветреных местах гнуса меньше, поэтому стада из лесов перегоняют на лето в тундру, ближе к морскому побережью; в горах перекочевывают выше верхней границы леса,

где прохладнее и сильнее ветер. Олени, пасущиеся круглый год в равнинных лесах, спасаются от гнуса в чащах хвойного леса, в приречных густых ивняках и на широких, обдуваемых ветром болотах. Кочевки стад оленей из леса в тундру и обратно достигают нескольких сотен, а иногда доходят до двух тысяч километров в год и требуют от пастухов большого напряжения. В лесной полосе для защиты оленей от насекомых устраивают дымокуры. Применяются различные химические препараты для борьбы с гнусом.

К концу лета хоры начинают очищать закончившие рост рога от бархатистой кожицы. Между ними завязываются поединки, и чем ближе осень, тем чаще слышны удары рогов. Приближается пора гона, который проходит в сентябре — октябре. Перед гоном, во избежание увечий во время драк, хорам отпиливают концы рогов. Примерно через месяц после окончания гона у хоров спадают рога. Рост новых рогов у них начинается зимой. У важенок рога спадают вскоре после отела. А зимой рога помогают им оберегать своих телят, которые сосут мать до 7—8 месяцев; телята едят и подножный корм из лунок в снегу, вырытых копытами матери. Телята часто родятся, когда еще лежит снег и стоят сильные морозы. Мать тщательно вылизывает своего теленка и этим согревает его. Своим телом она защищает его от ветра. Через несколько часов после появления на свет теленок делает попытки встать на ноги и к концу первых суток жизни уже начинает ходить, не совсем еще твердо, за матерью. А через день-два его трудно поймать.

Всего на земном шаре насчитывается около 3 млн. оленей, 80% их приходится на Советский Союз. Домашних северных оленей разводят также в Финляндии, Швеции и Норвегии. В Америке до конца XIX в. домашних оленей не было. В конце прошлого века на Аляску было завезено из России около 2000 животных. Теперь там несколько десятков тысяч оленей. Небольшое поголовье домашних оленей имеется теперь в Канаде и Гренландии.

В СССР оленеводством занимаются народности Крайнего Севера и некоторых горных местностей Сибири. Больше всего оленей пасется в тундрах Чукотского, Ямало-Ненецкого, Ненецкого национального округов, в Якутии и Коми АССР.

Благодаря тому что северные олени круглый год пасутся на пастбищах, не требуется затрачивать много труда на заготовку кормов и строить хлева. Поэтому их содержание обходится много дешевле, чем сельскохозяйственных животных других видов. Северное оленеводство — одна из наиболее доходных отраслей животноводства.

Пантовое оленеводство

Пантами называются молодые, наполненные кровью, мягкие, покрытые бархатистой кожицей и еще не окостеневшие рога *маралов, изюбров, пятнистых оленей*. Для лечебных целей панты использовали еще в Древнем Египте 4 тыс. лет назад. Широко применяются панты в тибетской и китайской медицине. Но только советские ученые научно доказали, в чем состоит лечебное свойство пантов, и выделили из них пантокрин, применяющийся при лечении многих болезней.

Большой спрос и высокая цена на панты привели к тому, что уже к началу XIX в. поголовье пантовых оленей сильно сократилось. Тогда люди стали содержать маралов в неволе и ежегодно срезать панты, не убивая животных. Мараловодство возникло на Южном Алтае, затем распространилось на Северный Алтай, юг Красноярского края, в Туву и Забайкалье. На Дальнем Востоке, на юге Приморского края, стали разводить пятнистых оленей.

В нашей стране созданы специальные совхозы с пантовыми оленями и ведется большая научная работа в области пантового оленеводства.

В мае — июне матка пантового оленя приносит одного, очень редко двух телят. В отличие от взрослых маралов, окрашенных летом в темно-бурый, а зимой в светло-бурый цвет со светлым пятном — «зеркалом» у хвоста, у маралят на боках по три ряда светло-желтых пятен и светлая полоса вдоль хребта.

У пятнистых оленей мелкие светлые пятна сохраняются и у взрослых животных. Телята кормятся молоком матери, постепенно приучаясь поедать траву и молодые листья. Телята сосут мать до конца года.

Первые рога, не имеющие отростков, начинают расти у телят-самцов в возрасте около года и в августе — сентябре окостеневают. Следующей весной эти рога спадают и начинают расти новые рога с двумя отростками. Они дают первые панты. Год от года число отростков увеличивается у маралов до 6—7, у изюбров — до 5—6 и у пятнистых оленей — до 4—5. Наибольшего развития рога достигают у оленей 12—13 лет, после чего начинается постепенное снижение их веса. Панты срезают, когда рога еще не закончили полного развития и не начали окостеневать.

Для содержания пантовых оленей обычно огораживают невысокую гору или сопку с пастбищами,

Стадо пятнистых оленей. Их молодые рога — панты содержат ценные лекарственные вещества.

разнообразными по растительному составу, и с хорошей проточной водой. Огороженные участки разбивают изгородями на загоны, или сады, как их называют на Алтае. Успешно проводятся опыты летней пастьбы оленей в стаде на неогороженных пастбищах. В зимнее время оленей содержат в особых загонах — зимниках с трехсторонними навесами. В зимниках оленей подкармливают грубыми, сочными и концентрированными кормами с учетом возраста и пола оленей.

Разведение кроликов

Кролиководство дает ежегодно десятки миллионов кроличьих шкурок и тысячи тонн питательного, вкусного, диетического мяса. Кролиководческие фермы есть в совхозах и колхозах большинства союзных республик. Кроликов разводят в личном хозяйстве колхозники, рабочие и служащие. Разведением кроликов с увлечением занимаются и юные натуралисты.

Больше всего кроликов разводят на Кубани и в Украинской ССР. Для улучшения пород кроликов организованы крупные племенные совхозы. Они ежегодно продают колхозам и населению десятки тысяч племенного молодняка.

Мех кролика, теплый, легкий и красивый, используется для меховых изделий и для имитации под меха ценных пушных зверей: котика, нутрии, норки. Из кроличьего меха делают манто, жакеты, детские шубки, шапки, воротники. С каждым годом увеличивается спрос на трикотажные изделия из пуха кроликов: шапочки, косынки, шарфы, платки. Из непригодных для меховых изделий шкурок выделывают кожу, которая идет на галантерейные изделия.

Породы кроликов *(сверху вниз):* серебристый, серый великан, венский голубой.

Породы кроликов *(сверху вниз):* черно-бурый, шиншилла, бабочка.

Современная кролиководческая ферма.

Шерсть кроликов — важное сырье для выделки лучших сортов фетра.

Издавна кролики используются как подопытные животные для научных исследований в биологии, медицине и ветеринарии. В фармацевтической промышленности на них испытываются различные лечебные препараты. Только для медицинских научных учреждений Москвы ежегодно требуются десятки тысяч кроликов.

Домашние кролики произошли от дикого, родиной которого была, по-видимому, Южная Европа. Дикие кролики распространены в Африке, в Средней и Южной Европе, в Америке, Австралии и Новой Зеландии. В нашей стране дикий кролик встречается на юге Одесской и Херсонской областей. Разведением домашних кроликов занимаются во многих странах мира. Шкурки, мясо и живые кролики — предмет международной торговли.

Кролики имеют на верхней челюсти две пары резцов, на нижней — одну. Эти зубы растут всю жизнь, как и у других грызунов. Чтобы стачивать резцы, кролики постоянно что-либо грызут. Кролики очень плодовиты. Крольчиха может приносить приплод 4, а иногда и 5 раз в год, давая в каждый окрол от одного до 14 крольчат. Самка хорошо заботится о своих голых и слепых детенышах. Она устраивает им теплое гнездо из подстилки и пуха. На 10—12-й день крольчата прозревают и покрываются волосом. До 16—18 дней они питаются только молоком матери, а затем начинают выходить из гнезда и постепенно привыкать к общим кормам. Когда у самки достаточно молока, детеныши быстро растут, спокойно лежат в гнезде, у них блестящая кожа и наполненные желудочки. Если самка плохо кормит крольчат, они расползаются по клетке, тощие, со сморщенной кожей. Поэтому в этот период самок нужно кормить обильно и ежедневно проверять состояние крольчат. Через 45 дней крольчат отнимают от матери. (О выращивании крольчат см. на стр. 389—391.)

К четырех-пятимесячному возрасту молодняк достигает 70—80% живого веса взрослых животных, и его подготавливают к забою. В последние годы ученые разработали метод интенсивного выращивания молодняка под самкой: кролики в возрасте 60 дней достигают 1,7—1,8 кг и их забивают на мясо.

Породы кроликов бывают *шкурковые*, т. е. используемые для получения меха, и *пуховые*. У кроликов шкурковых пород рост и линька волосяного покрова зависят от сезона. Чтобы получить первосортную шкурку, нужно забивать кроликов, когда у них заканчивается линька. Шкурки летнего забоя менее ценны.

У пуховых кроликов волосяной покров растет в течение всего года, и с них периодически снимают (вычесывают) пух, когда его длина достигает 6 см. У молодняка пух начинают снимать с 1,5—2-месячного возраста. В среднем за год взрослые кролики белой пуховой породы дают 317—365 г пуха.

Выведены десятки пород кроликов. Из них наиболее известны и широко распространены *шиншилла, венский голубой, белый великан*. Советские кролиководы вывели новые продуктивные породы: *вуалево-серебристую, черно-бурую, серебристую, белую пуховую, серый великан, советскую шиншиллу*. В основном эти породы и разводятся сейчас в совхозах и колхозах, их неоднократно экспортировали в разные страны мира.

Летом не менее 60% рациона кроликов должны составлять зеленые и сочные корма. Кролики охотно

едят траву, ветки, ботву корнеплодов, кочерыжки. Зимой основной корм кроликов — мелкостебельчатое сено, ветки, корнеплоды и клубни. Концентрированные корма — овес, ячмень — следует давать в небольшом количестве. Кормить кроликов надо в строго определенные часы и доброкачественными кормами.

В кролиководстве иногда используют метод уплотненных окролов: новая беременность крольчихи начинается до того, как она кончит кормить молодняк молоком. Такой метод позволяет получать больше крольчат в период, когда в хозяйстве много дешевых зеленых кормов, необходимых для выращивания молодняка. Однако лучшие результаты получаются при полууплотненных окролах. Для этого маток покрывают на 10-й, а чаще на 20-й день лактации, а крольчат отсаживают от матки в возрасте 30—35 дней. Такая самка нуждается в усиленном питании. Ей дают больше корма и кормят не реже трех раз в день. Беременность у крольчихи продолжается в среднем 30 дней.

При обычных, неуплотненных окролах крольчат содержат под самкой до 45 дней. Питание молоком матери важно для правильного развития крольчат, оно повышает у них устойчивость против заболеваний.

Самок и взрослых самцов надо содержать отдельно, в индивидуальных клетках, лучше во дворе. Молодняк после отсадки выращивают в клетках с сетчатым полом, размером 2×1,5 м, группами, в каждой клетке содержат не больше 20 крольчат одного возраста.

В живом уголке многих школ и на каждой станции юных натуралистов содержат кроликов. Юннаты проводят с ними опыты. Они выясняют влияние света на развитие кроликов, на рост волос, испытывают различные корма, антибиотики и т. п. (см. ст. «Юные опытники»).

На Всесоюзной Выставке достижений народного хозяйства СССР в павильоне «Юные натуралисты» ежегодно демонстрируются достижения юных кролиководов. Центральная станция юных натуралистов и опытников в Москве ежегодно проводит инструктивные совещания руководителей местных станций юных натуралистов, организует конкурсы юных кролиководов.

Птицеводство

Домашняя птица дает нам вкусные и питательные продукты высокого качества — мясо и яйца, притом в короткий срок. Например, благодаря высокой плодовитости и быстрому росту уток от каждой птицы в передовых хозяйствах получают по 100 и более утят общим весом свыше 200 кг. Хорошая курица-несушка дает за год 250 яиц общим весом 12—15 кг, что в 6—7 раз превышает ее собственный вес. Такая птица очень продуктивна — она хорошо «оплачивает» корма. На каждый килограмм готовой продукции — мяса или яиц — затрачивается 1,5—2,2 кг комбикорма.

Мясо молодой откормленной птицы богато белками высокого качества, оно нежное и сочное. Белое мясо кур и индеек по праву считается диетическим. Яйцо содержит белки, жиры, более 10 разных витаминов и около 20 минеральных веществ. Это единственный продукт, который мы получаем от животных в упаковке — скорлупе; в яйце здоровой птицы нет микроорганизмов, и оно при правильном хранении долго не портится. Из птичьего мяса и яиц можно приготовить очень много разнообразных вкусных блюд.

Кроме яиц и мяса птица дает перо и пух.

Птицеводство в нашей стране развивается как индустриальная отрасль сельского хозяйства. У нас создано и создается много птицефабрик и крупных механизированных ферм в колхозах и совхозах. Хозяйства специализируются на производстве яиц или мяса — цыплят-бройлеров, уток, индеек, гусей. Специализация производства, автоматизация и электрификация повышают производительность труда рабочих, занятых в птицеводстве, и позволяют затрачивать на 1 кг мяса или десяток яиц лишь 1—2 мин рабочего времени. Для увеличения производства яиц и мяса большое значение имеет использование высокопродуктивной птицы.

Основные домашние птицы — *куры, индейки, утки, гуси, мясные голуби* и *цесарки*. Все они происходят от диких птиц, которые несколько тысяч лет назад были приручены и одомашнены человеком. На протяжении тысячелетий люди отбирали для размножения более крупных и яйценоских птиц; так сложилось множество пород. В наше время на основе новых методов селекции выведены высокопродуктивные породы домашних птиц.

Петух и курица породы белый леггорн.

Петух и куры русской белой породы.

Петух и курица породы нью-гемпшир.

Слева — петух и курица породы корниш.
Справа — петух и курица породы белый плимутрок.

Слева — гибридная курица-несушка от скрещивания пород леггорн и московской.
Справа — гибридный бройлер.

Слева — гуси холмогорские.
Справа — гуси тулузские.

Слева — гуси крупные серые.
Справа — утки пекинские.

Индейки северокавказские.

Породы кур разделяют на *яйценоские, мясные* и *мясо-яичные*, в зависимости от основной продукции, которую от них получают.

Куры яйценоских пород имеют небольшой вес, несут много яиц и затрачивают мало корма на каждый десяток яиц. Главная яйценоская порода в нашей стране — *леггорн*. Леггорны выведены из местных итальянских кур. Это одна из самых ценных яйценоских пород. Они меньше кур мясных пород, требуют меньше корма и места в птичнике, несутся круглый год. Куры-несушки этой породы дают по 250—260 яиц в год и больше, живой вес кур — около 2 кг, петухов — 2,5 кг и больше. Широко распространены также и куры *русской белой породы*, выведенной скрещиванием отечественных местных кур с леггорнами. Живой вес русских белых кур — около 2 кг, несут они в среднем 200—250 яиц в год, лучшие несушки — еще больше. Хорошая яйценоскость у кур породы *нью-гемпшир*, а также у наших *московских* и *полтавских* кур.

Наибольшее значение среди мясных пород кур имеют *корниши*. Птица этих пород тяжелая: петухи весят 4—4,5 кг, а куры — 3,5—3,8 кг, но яйценоскость у них невысокая — 120—160 яиц за год. Между тем высокая яйценоскость имеет большое значение для производства мяса. Ведь чем больше яиц, тем больше можно вывести и откормить цыплят. Поэтому в мясном птицеводстве скрещивают корнишей с белыми плимутроками, которые несут много яиц и обладают хорошими мясными качествами Потомство — *цыплята-бройлеры* — отличается высокими мясными качествами.

Породы гусей и индеек только *мясные*. У нас наиболее распространены *холмогорские, крупные серые, шадринские, арзамасские* и другие местные гуси, а индейки — *северокавказские, белые* и *широкогрудые бронзовые*.

Породы уток разделяются на *яйценоские, мясо-яичные* и *мясные*. Практическое значение имеют только мясные породы.

Породы птиц постоянно совершенствуют. Для этого на племя отбирают только лучших по продуктивности самок и самцов и получают от них потомство. Однако селекционная работа на этом не заканчивается. Выращенных в наилучших условиях птиц помещают в особый птичник, где учитывают яйценос-

Индюк и индейка московской белой породы.

Слева — индюк широкогрудой бронзовой породы. *Справа* — цесарки жемчужная и голубая.

кость и вес яиц каждой несушки, а затем сравнивают их продуктивность с продуктивностью родителей. Наиболее ценными племенными птицами считают тех, потомство которых превосходит продуктивностью своих родителей. Потомство от выдающихся по качествам самцов выделяют в особые племенные группы, которые в каждой породе называют *линиями*. Это самая ценная птица, ее поголовье стараются увеличить. В племенных хозяйствах выведены яичеоносные линии кур, дающие много крупных яиц, и мясные линии кур — с высоким весом молодняка и отличным качеством мяса.

Наиболее продуктивна *гибридная птица*, которую получают при скрещивании высокопродуктивных линий. В племенных хозяйствах ведется сложная и кропотливая работа по испытанию линий путем скрещиваний, чтобы выделить те, которые дают лучших гибридов. Птиц лучших линий размножают в племенных хозяйствах и используют в массовых скрещиваниях, добиваясь, чтобы вся птица на птицефабриках, в колхозах и совхозах была гибридной. Гибридные куры дают по 250—270 и больше крупных яиц, отличаются хорошим здоровьем и высокой жизнеспособностью; на каждый десяток яиц они затрачивают меньше кормов, чем чистопородные несушки.

Для производства куриного мяса выводят линии кур тяжелых пород, отличающихся быстрым ростом, жизнеспособностью, хорошим развитием мышц и затрачивающих меньше корма на каждый килограмм живого веса. Потомство от скрещивания линий кур тяжелых пород дает мясных цыплят, которых называют *бройлерами*. Эти цыплята в возрасте 8 недель весят 1,5—1,8 кг и требуют на 25—30% меньше корма, чем обычные цыплята.

Добиться от птицы высокой продуктивности можно лишь при правильном кормлении. Быстро растущий молодняк и высокопродуктивные несушки нуждаются в питательных кормах: белках, минеральных веществах и витаминах. Поэтому в рационы птиц включают зерно (кукурузу, ячмень, овес и др.), в котором много углеводов, жмыхи и шроты — побочные продукты при производстве растительного масла из семян сои, подсолнечника и других масличных растений. В этих кормах очень много растительных белков. Еще больше белков, притом самого

высокого качества, в мясо-костяной и рыбной муке. Витаминными кормами служат дрожжи, мука из свежей травы, которую приготовляют в специальных сушилках, витаминные препараты. В рационы птицам добавляют мел или молотые ракушки, а также соль и другие минеральные корма. Зерно, жмых, шроты, ракушки размалывают и смешивают с другими кормами в разных пропорциях. Смесь кормов, удовлетворяющую потребность птицы в питательных веществах, называют комбикормом. В нашей стране крупные механизированные комбикормовые заводы изготовляют корма для птиц разных видов и возрастов. Скармливают комбикорм в виде сухой рассыпчатой смеси или же спрессованным в маленькие гранулы, по весу и форме напоминающие зерно.

Для повышения продуктивности птицы большое значение имеют также условия ее содержания. Куры-несушек, от которых получают пищевые яйца, выгоднее всего содержать в многоярусных клетках. В механизированных птичниках их содержат на глубокой подстилке или на решетчатых полах из металлической сетки. Трудоемкие процессы (сбор яиц, раздача кормов и др.) автоматизированы. Цыплят на мясо выращивают в цыплятниках без выгулов с суточного возраста до убоя или в многоярусных обогреваемых клетках.

При таком интенсивном способе содержания птицы необходимое ей солнце заменяют ультрафиолетовыми лампами, дают ей витаминные препараты. Электрический свет удлиняет зимний день, мощные вентиляторы нагнетают в помещение свежий воздух, отопление поддерживает необходимую температуру. Интенсивные способы содержания птицы дают возможность получать яйца и мясо высокого качества круглый год, на небольшой площади размещать много птицы, тем самым давать продукцию при наименьших затратах труда и средств.

Племенную птицу содержат в птичниках на полу, покрытом сухой подстилкой, или в специальных клетках. К птичникам примыкают небольшие огороженные металлической сеткой выгулы. Племенной молодняк первые недели содержат в отапливаемых цыплятниках на полу, покрытом подстилкой, или в клетках, а затем переводят в легкие птичники с выгулами. Это способствует хорошему развитию его продуктивных и племенных качеств.

На птицефабрике

Крупные птицефабрики дают много продукции — яиц и птичьего мяса — во все сезоны года, причем себестоимость ее ниже, чем в других хозяйствах.

Одна из наших крупнейших птицефабрик — ордена Ленина Братцевская — расположена под Москвой. Она ежегодно сдает в магазины столицы более 150 млн. диетических яиц. Все производство здесь организовано, как на промышленном предприятии, равномерно во все месяцы года, широко применяется механизация.

В цехе инкубации птицефабрики 10 инкубаторов. В них одновременно можно заложить 220 тыс. яиц. Инкубатор «Универсал» — крупный электрифицированный и автоматизированный прибор. Эта плотная деревянная камера высотой 3 м занимает площадь около 11 м^2. Вентиляторы подают в инкубатор подогретый воздух. В инкубаторе поддерживается постоянная температура и влажность воздуха. Специальным механизмом яйца в инкубаторе в определенное время поворачиваются. Эти условия необходимы для правильного развития зародышей в яйцах.

На стенке инкубатора — щит управления с сигнальными лампочками разных цветов. По этим лампочкам дежурный оператор следит за работой инкубатора. Но он только контролирует механизмы, которые сами автоматически поддерживают нужную температуру и влажность воздуха.

На 19-й день яйца перекладывают в выводной инкубатор. Температура и влажность воздуха в нем подходящие для последнего периода развития зародыша. На 21-й день выводятся цыплята. Обычно на птицефабриках цыплята выводятся из 80—85% заложенных в инкубаторы яиц. Это хороший показатель.

Как только цыплята обсохнут, их передают из инкубатора в цех выращивания, который состоит из нескольких помещений с многоярусными клетками. С увеличением возраста цыплят им создают условия, способствующие их быстрому росту и правильному развитию. Температуру воздуха постепенно понижают с 29—30° до 18°, автоматически регулируют световой режим, поддерживают образцовую чистоту, вентиляция обеспечивает свежий воздух.

В четырехмесячном возрасте подросших курочек переводят в цех клеточных несушек. Он состоит из нескольких отдельных помещений, в которых со-

Цех инкубации птицефабрики.

Цыплятник для выращивания бройлеров на птицефабрике в совхозе «Красный».

держат по 20—30 тыс. кур-несушек. А всего на птицефабрике более 500 тыс. клеточных несушек. Их содержат без петухов, и несут они неоплодотворенные яйца, пригодные в пищу, но не для выведения потомства.

Чтобы куры давали много яиц, их кормят комбикормом из питательных и разнообразных кормов: кукурузой, овсом, ячменем, размолотым зерном в смеси с отрубями, рыбной и мясо-костяной мукой, размолотыми жмыхами и шротами, травяной мукой, минеральными веществами и витаминными препаратами.

Обычно куры больше всего яиц несут весной, поэтому на фабрике зоотехники создают для кур близкий к весеннему режим питания, света и температуры воздуха. Бушует ли за окнами вьюга, или шумят осенние дожди, куры несутся одинаково, и москвичи независимо от времени года получают ежедневно с Братцевской птицефабрики 400—500 тыс. свежих яиц.

При производстве яиц большое значение имеет продуктивность птицы. Чем выше ее яйценоскость, тем больше яиц получает птицефабрика, а труда и кормов на одно и то же количество продукции затрачивается меньше. Яйценоскость зависит не только от правильного кормления и содержания кур, но также от их наследственных способностей к высокой яйцекладке, которые повышаются племенной работой.

На птицефабрике стадо клеточных несушек комплектуют гибридной птицей (см. ст. «Птицеводство»).

Для производства птичьего мяса в разных районах нашей страны строятся бройлерные фабрики. (О бройлерных цыплятах см. в ст. «Птицеводство».) В украинском совхозе «Красный» бройлерная фабрика выпускает по 3 млн. мясных цыплят в год. В цехе инкубации цыплята выводятся ежедневно большими партиями — около 10 тыс. цыплят.

В «Красном» бройлеров выращивают в цыплятниках; раздача кормов, регулирование искусственного освещения и другие работы автоматизированы. Это позволяет каждой птичнице обслуживать 20 тыс. цыплят и более.

Цыплят содержат на подстилке из дробленых стержней кукурузных початков, резаной соломы

Под каждой из таких электронаседок (брудеров) содержится до 500 цыплят.

На птицефабрике кур-несушек содержат в многоярусных клетках.

или в клетках. Подстилку сменяют после того, как партия цыплят сдается на убой. Применение такой подстилки позволяет уменьшить затраты труда птицеводов.

Во всем помещении цыплятника поддерживают температуру 20—24°. Наседок, обогревающих цыплят, заменяют электрогрелки в виде больших металлических зонтов с электронагревательными спиралями внутри. Температура под грелкой в первые дни жизни цыплят 32—34°, затем постепенно она снижается.

Для освещения цыплятника служат вначале обычные белые электрические лампы, а потом красные лампы, свет которых меньше беспокоит откармливаемую птицу.

Кормят цыплят из автоматических кормушек сухим комбикормом. Так называют смесь молотых зерен кукурузы, ячменя, пшеницы, жмыхов, рыбной и мясо-костяной муки, ракушек или известняка с добавлением травяной муки, приготовленной в специальных сушилках. Для быстрого роста молодняка в рационы вводят витаминные препараты.

Как разводят рыбу

Берега нашей страны омывают 14 морей. У нас около 250 тыс. озер площадью более 20 млн. га, а общая протяженность рек — около 3 млн. км. Кроме того, построено немало искусственных водохранилищ. В этих многочисленных водоемах водится до 1000 видов рыб, из них около 250 промысловых.

Рыбы, как известно, очень плодовиты: они выметывают огромное количество икринок, самка сазана, например, 700—800 тыс. Если бы все икринки сохранились и из каждой выросла бы рыба весом килограмм, то от одной самки можно было бы получить за год 7—8 тыс. ц рыбы. Однако в природе этого не случается. Большинство рыб мечут икринки в воду, где они приклеиваются к растениям, камням, гальке или просто плавают. Молоки (сперму) самцы выметывают тоже в воду. Далеко не все икринки оплодотворяются ими. Кроме того, у икры и молоди много врагов — личинки водяных жуков, клопов, лягушки, ужи, водоплавающая птица, хищные рыбы. Поэтому до взрослого состояния доживает лишь небольшое число рыб. Даже в прудовых рыбоводных хозяйствах, где рыба разводится под контролем и охраной человека, зрелости достигает не более 50% ее.

Вот почему так важна большая работа, которую ведут специальные научные учреждения и рыбоводческие хозяйства, стремясь не только сохранить, но и умножить наши рыбные запасы. Ценные виды рыб искусственно разводят, акклиматизируют в водоемах, где их раньше не было, спасают молодь от истребления, запрещают лов рыбы во время ее размножения и т. д.

Сейчас в нашей стране работает более 50 рыбоводных заводов. На заводах собирают и оплодотворяют икру осетровых, лососевых, сиговых рыб. Выклюнувшихся после инкубации икры личинок выращивают в прудах и уже сеголетками (рыба сего лета) выпускают в реки, по которым они уходят в море. Когда рыба достигнет зрелого возраста, она вернется для икрометания в реку, в которую ее когда-то выпустили еще мальком или сеголетком.

Для разведения сазана, судака, леща построено свыше 30 нерестово-вырастных хозяйств и множество рыбоводных пунктов. Они разводят и выпускают в водоемы миллионы мальков и сеголетков. Весной в пруды этих хозяйств высаживают на нерест рыб-производителей, выловленных из реки. Они размножаются в прудах, а через 2—3 месяца подросших сеголетков выпускают в реки.

Во время весеннего половодья осетровые рыбы, судак идут для размножения в реку, а сазан, лещ по мелководным протокам и разливам к своим нерестилищам — в пойму с луговой растительностью.

Общий вид рыбоводного хозяйства.

В половодье заливаются большие площади нерестилищ. Хорошая теплая погода во время нереста способствует массовому выводу мальков. Когда вода спадает, сотни миллионов мальков скатываются вместе с ней в реки. Но огромное количество мальков не успевает скатиться в реку и остается во временных водоемах на пойме, которые образуются в углублениях и пониженных местах. Обычно такие водоемы в середине или в конце лета полностью высыхают, и рыба гибнет. Для спасения молоди рыб из временных водоемов между ними и рекой прорывают канавы и спускают по ним воду. Вместе с водой в реку скатывается и молодь. Там, где спустить воду невозможно, рыб приходится вылавливать мальковой волокушей или бреднем. Выловленную молодь перевозят в бочках и выпускают в реку.

Очень важно охранять от хищнического лова рыбу во время ее размножения и молодь ценных видов рыб. Правила рыболовства запрещают такой лов.

Большое значение в увеличении производства рыбы имеет *прудовое рыбоводство*. Это очень древняя отрасль хозяйства, возникшая еще в Киевской Руси.

Первое прудовое хозяйство, в котором стали разводить карпа, было построено А. Т. Болотовым (см. ст. «Андрей Тимофеевич Болотов») в селе Богородицком б. Тульской губернии. Болотов по праву считается первым русским ученым-рыбоводом, он написал первые в России статьи и руководства по разведению рыбы в прудах.

За годы Советской власти в нашей стране создано более 150 государственных прудовых хозяйств, развивается прудовое рыбоводство в колхозах и совхозах.

В колхозах и совхозах много прудов. Из них поят животных, поливают огороды и сады, здесь разводят водоплавающую птицу. В то же время в любом пруду можно выращивать рыбу. Кроме того, есть много неудобных земель — балки, овраги, болота, которые можно превратить в пруды.

Пруд соорудить несложно. Под него отводят луговой или заболоченный пониженный участок. Если в пруду будут разводиться теплолюбивые рыбы — карп, белый амур, белый и пестрый толстолобики, язь, линь, карась, в такую низинку пускают воду из реки или озера. Для разведения холодолюбивых рыб — форели, сига, лососей — пруды наполняются ключевой или чистой ручьевой водой. В пруду должны быть устройства для полного спуска воды и быстрого его наполнения. Чаще всего пруды устраивают в поймах небольших рек, ручьев, балок, лощин, перегораживая их плотиной. В подошве плотины сооружают донный водоспуск, с помощью которого из прудов спускают всю воду. Уйти вверх по реке рыбе не дает верховина, т. е. решетка, установленная в вершине пруда.

К числу одомашненных прудовых рыб прежде всего надо отнести *галицийского зеркального карпа*. Предок карпа — дикий сазан бассейна Дуная. В отличие от сазана карп может жить в стоячих или слабопроточных, но хорошо прогреваемых водоемах. Растет он очень быстро. К концу первого года жизни он весит 30 г, а при обильном питании — 250 г, на второй год — 500—600 г, на третий — 2 кг. С гектара пруда можно получить 3—5 ц рыбы, а если ее хорошо кормить, то 15—20 ц. Питается карп животными, обитающими на дне пруда: мотылем — личинками комаров-толкунцов, молодыми моллюсками, червями. Пищей ему служит отчасти и планктон — водоросли, мельчайшие рачки (дафнии, циклопы).

Планктоном питается другая ценная прудовая рыба — *серебряный карась*.

Кроме карпа и серебряного карася в прудах можно разводить *линя*. Он любит мелководные, заросшие водоемы. Мясо линя очень вкусное, но растет он медленно. Рыбоводы стараются исправить этот недостаток и вывести быстро растущего линя.

В прудах все чаще разводят *белого амура*, питающегося высшими водными растениями, *белого* и *пестрого толстолобиков*, пищей которым служат зеленые водоросли и разнообразные мелкие водные животные.

Так получают зрелую икру у самки севрюги.

Сейчас в колхозах и совхозах строятся рыбоводные фермы двух типов. В одних рыбу только выращивают, как говорят, нагуливают. Каждой весной в пруд пускают годовалых рыб — годовиков, их в прудах кормят, а осенью вылавливают. На других фермах есть рыбоводные питомники, в которых рыба развивается из икры до годовалого возраста.

Рыбу можно выращивать в пруду на естественном корме. Но тогда на гектаре пруда могут прокормиться 500 годовиков карпа, до 1500 годовиков серебряного карася, такое же количество амура и толстолобика. С этой площади можно получить под Москвой 5—7 ц рыбы. Если посадить в пруд больше годовиков, их надо подкармливать, и тогда с каждого гектара пруда можно получить по 15 ц и более рыбы.

Кормом карпу служит горький люпин, семена желтой акации, семена сорных растений, мучной смет, различные жмыхи, личинки шелкопряда. Лучше всего кормить рыбу смесью различных жмыхов, шротов и мучного смета, или мучной пыли. Эту смесь замачивают в ящике и перемешивают до состояния густого теста. На 1 кг привеса карпа расходуется 3—4 кг такого корма.

Вы знаете, что почву удобряют. Оказывается, удобрять нужно и пруды. Минеральные удобрения — аммиачная селитра и суперфосфат — способствуют развитию планктона и донных животных, которыми питаются рыбы. Если пруд расположен

Осеменение икры осетра.

Вверху — однодневные личинки осетра.
Внизу — личинок выпускают в сетчатые садки.

на песчаной, глинистой или подзолистой почве, его следует удобрить перепревшим навозом. В мае или июне по берегу пруда у кромки воды раскладывают кучи навоза по 300 кг на гектар пруда. Волны размывают навоз, его питательные вещества попадают в пруд.

В прудах вместе с серебряным карасем и пестрым толстолобиком можно выращивать стерлядь и гибридов осетровых рыб (стерляди и белуги, стерляди и осетра). От стерляди можно получить искусственным путем потомство.

Пруд надо держать чистым. Если мелководья зарастают, растительность скашивают камышекосилкой и удаляют ее из пруда.

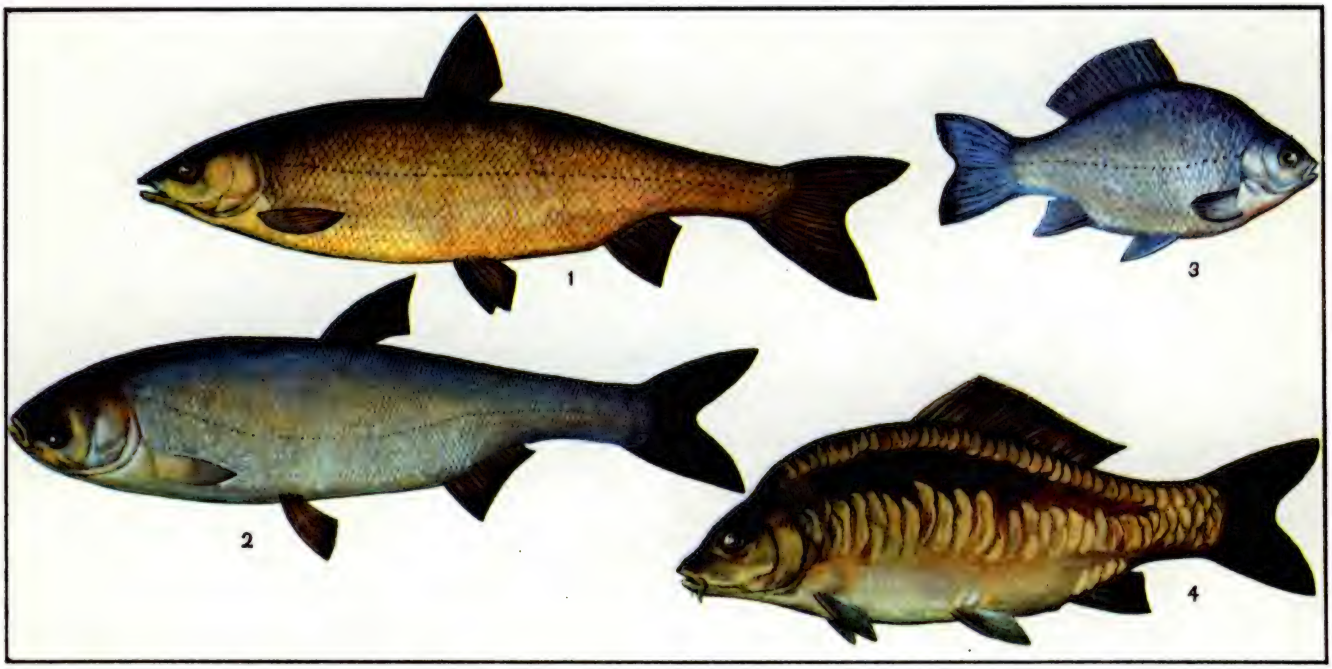
Очень важно охранять рыбу от пернатых «браконьеров» — зимородков, уток-поганок, цапель, скопы, орлана-белохвоста. В теплые июньские дни подрастающие годовики карпа и карася стремятся на отмель за пищей. Здесь они и попадают в клювы «браконьеров». Одна цапля способна съесть за день до 20 и более карпят.

Домашняя водоплавающая птица — гуси, утки — не только не вредна, а даже полезна в прудах. К тому же на каждом гектаре нагульного пруда можно вырастить до 250 уток и получить до 5 ц утиного мяса.

К сентябрю подготавливают садки для товарной рыбы и зимовальные пруды для сеголетков и производителей. Обычно при температуре 14° прудовые рыбы перестают расти интенсивно, а при 10° уже не растут, и их нет смысла держать в нагульном пруду.

С середины сентября в этих прудах начинают спускать воду и приступают к вылову рыбы.

Рыбы, разводимые в прудах: *1* — белый амур; *2* — белый толстолобик; *3* — серебряный карась; *4* — зеркальный карп.



В зверосовхозе

Диких зверей в неволе мы привыкли видеть только в зоопарках. Но диких пушных зверей разводят и на колхозных зверофермах, и в специальных звероводческих совхозах. Правда, этих зверей уже не назовешь дикими: они не боятся людей, их берут в руки. По внешнему виду зверьки, живущие на зверофермах, почти не отличаются от своих диких предков, только их шкурки окрашены более разнообразно.

В Советском Союзе организованы крупные совхозы, в каждом из которых выращивают тысячи пушных зверей. Звероводческие хозяйства есть на севере, на юге, в средней полосе. Много звероводческих хозяйств в Прибалтийских республиках и на Дальнем Востоке — в Приморье, где много дешевой рыбы и рыбных отходов, которыми кормят зверей.

В каждом зверосовхозе содержат 3—4 вида зверей, редко встречающихся на воле, шкурки которых особенно ценятся. Это *серебристо-черные лисицы, голубые песцы, норки разных расцветок, соболи, нутрии.*

Шкурки серебристо-черных лисиц иногда неправильно называют чернобурками. Черно-бурые лисицы хотя и редко, но попадаются на воле в северных и восточных районах нашей страны. Но их шкурки с буроватой окраской не так красивы, как черные с блестящим «серебром» шкурки серебристо-черных лисиц. На воле эти лисицы встречаются только в Канаде, у нас же десятки поколений их выведены в клетках.

Мех песцов, обитающих на воле, зимой обыкновенно белый, а летом серовато-бурый. Очень редко встречаются на воле песцы, у которых зимой и летом мех одинаковой окраски. В звероводческих хозяйствах выращивают тысячи таких песцов, причем шкурки у них серо-голубого цвета.

Норки, выращиваемые в наших совхозах, крупнее живущих на воле, и мех у них лучше. Дикая норка имеет коричневую окраску, а у нас разводят почти совсем черных, голубых, белых, палевых и др.

Мех соболей — один из лучших по качеству и красоте. Соболиные шкурки ценятся очень высоко. Есть соболи крупные и мелкие. На воле трудно найти такого соболя, шкурка которого обладала бы всеми желательными качествами — густым пушистым

Звероферма.

Соболь.

мехом красивой окраски. Такие шкурки можно получить лишь от соболей, разводимых в клетках.

Нутрия — это большая водяная крыса. На ее шкурке мягкий, густой, шелковистый пух покрыт некрасивым жестким волосом. При выделке этот жесткий волос удаляют, и мех становится похожим на цигейку или выдру, но он мягче и легче цигейки. Иногда выделанные шкурки нутрий называют обезьяньим мехом. Кроме обычных нутрий с коричневым мехом у нас разводятся золотистые, палевые и белые нутрии.

На своей родине, в Южной Америке, нутрии живут около незамерзающих водоемов, богатых водной растительностью. Когда нутрий завезли в СССР, часть из них выпустили на волю в Закавказье. Но даже там в иные зимы водоемы замерзают, и тогда нутрии гибнут от голода. Поэтому их выгоднее разводить в звероводческих хозяйствах, а не на воле. В клетках нутрий можно выращивать и в северных районах, где бывают значительные морозы.

Промышленное звероводство в нашей стране достигло больших успехов. По количеству молодняка, выращиваемого от каждой самки, СССР занимает первое место в мире. Стоимость шкурок зверей, разводимых в клетках, превышает стоимость всей пушнины, которую дает в нашей стране охотничий промысел.

Сначала звероводы считали, что выращивать зверей надо в условиях, близких к естественным. Клетки делали большие, площадью в сотню и более квадратных метров. В клетках зеленела трава, росли кусты. Для соболей сооружали высокие вольеры с деревьями, чтобы подвижные зверьки могли лазать по стволам. Их домики делали в виде дупла, прикрепленного к дереву. Но обширные клетки, высокие вольеры стоили очень дорого. Кроме того, в них трудно было соблюдать чистоту, и звери часто болели. Наблюдать за поведением зверей также было почти невозможно, не говоря уже о том, чтобы поймать их. От больших клеток пришлось отказаться. Теперь строят маленькие клетки: 2—3 $м^2$ — для лисиц и песцов, меньше 1 $м^2$ — для соболей и норок. Пол в клетках сетчатый. Все нечистоты проваливаются через ячейки металлической сетки на землю и легко убираются. У зверей, живущих в таких клетках, реже бывают глистные и другие заболевания.

Клетки для разных зверей устроены неодинаково. Лисицы и песцы живут в прямоугольных сетчатых клетках на высоких ножках. Это клетки для основного стада, т. е. для взрослых зверей, от которых получают молодняк. К открытой сетчатой клетке

Серебристо-черная лисица.

Норка.

пристраивают деревянный домик, в нем зверек может укрыться от непогоды. В этом же домике самка приносит и выращивает щенят.

Детеныши у лисиц появляются в марте — апреле, когда еще холодно. Поэтому в лисий домик вставляют утепленное гнездо, чтобы беспомощные, слабоопушенные лисята не замерзли. Когда становится тепло, а щенки подрастут, гнездо из домика убирают. Песцы щенятся позже, и для них теплое гнездо не нужно.

В стороне от этих клеток расположены длинные навесы, называемые в звероводческих хозяйствах шедами; под ними установлены небольшие клетки. Здесь выращивают молодняк, предназначенный к убою. Под крышу клетки поставлены для того, чтобы мех животных не выгорал на солнце и не портился от дождя. Сейчас и взрослых зверей начинают переводить на содержание в шедах, где удобнее работать звероводам и легче вводить механизацию — автоматическое поение, доставку корма при помощи подвесных дорог и т. п.

Клетки норок и соболей всегда стоят в шедах. Эти звери подвержены солнечным ударам, а норки к тому же и простуде. Все клетки для соболей и норок также имеют деревянные домики, в которые на время выращивания молодняка кладут теплую подстилку — сено, мягкую солому и т. п. Клетки, в которых живут взрослые звери и молодняк, часто делают одинаковыми.

Взрослые звери сидят в клетке по одному, а молодняк — чаще по двое. Среди молодняка встречаются активные звери: при раздаче корма они могут съесть не только свою, но и чужую порцию. Для пугливых зверьков корма почти не остается. Если пугливых и активных зверей держать вместе, то один будет голодать и плохо расти, а другой — объедаться и страдать от расстройства пищеварения. Как у голодного, так и у перекормленного, ожиревшего зверя мех становится хуже. Поэтому рабочие внимательно следят за поведением животных и в случае необходимости пересаживают их из клетки в клетку, подбирая в пару зверей со сходным характером.

Для нутрий приходится делать клетки с водоемами. Если лишить этих любителей воды летнего купания, качество опушения у них ухудшается. Ведь, выкупавшись, нутрия долго занимается туалетом: расчесывает передними лапками волос и растирает кожу — это улучшает рост меха.

В каждом хозяйстве, где разводят зверей, должна быть специальная кормовая кухня. В звероовсхозе содержится несколько десятков тысяч зверей, и ежедневно приходится готовить до 20—25 т корма, чтобы накормить всех досыта.

Рационы различны в зависимости от вида зверей, их возраста и времени года. Для всех зверей, кроме нутрий, рацион больше чем наполовину состоит из мясных или рыбных кормов. Грызуны-нутрии пита-

Нутрии.

ются главным образом растительными кормами. Зверей кормят отходами мясных и рыбных комбинатов, мелкой рыбой, отходами шелководства — куколками тутового шелкопряда, с которых снята шелковая нить. В небольшом количестве зверям скармливают конское мясо.

Мясо звери поедают наиболее охотно, но им нужны и растительные корма. Когда лисица, песец, норка или другой зверь, живущий на воле, ловит и съедает мышь, он поглощает и растительные остатки, которые были в мышином желудке. Нередко звери сами выкапывают различные корешки, поедают ягоды, орехи и т. п. Жители южных районов знают, что волки и лисицы ходят на бахчи и едят арбузы, выбирая самые спелые и сладкие. Кроме того, растительные корма дешевле, и, если ими заменять часть мяса, расходы по выращиванию зверей сократятся. На зверофермах все продукты рациона зверей измельчают и тщательно перемешивают. Для этого есть много машин, но самая удобная из них — кормокомбайн. Он измельчает мясо с костями, рыбу, овощи, перемешивает корма в большой фаршемешалке, а затем еще раз перемалывает все в мясорубке.

Зоотехники внимательно следят за аппетитом зверей, за их здоровьем.

Новорожденные детеныши хищных зверей совершенно беспомощны. Они слепые, без зубов и первые 3—4 недели питаются только молоком матери.

Подросших детенышей подкармливают. Сначала им дают полужидкий корм, а потом постепенно делают его все более густым. Пока щенки сидят вместе, приходится следить, чтобы каждый получил свою порцию и сильные не обижали слабых.

У нутрий детеныши родятся опушенными, с открытыми глазами и прорезавшимися зубами. Уже через несколько часов после рождения они могут плавать, а через 2—3 дня начинают пробовать корм матери. Тем не менее и они первые 3—4 недели питаются в основном молоком матери. В возрасте 45—50 дней всех щенят отделяют от матерей: они уже не нуждаются в молоке, но беспокоят мать.

Родившийся весной молодняк к осени уже становится взрослым. Чтобы шкурка была хорошей, осенью зверей прочесывают и удаляют линяющий летний волос. Чтобы шкурка приобрела блеск, зверям в это время дают жмых, льняное семя и т. п.

Осенью в звероводческих хозяйствах комплектуют, пополняют стадо. Предварительно зверей бонитируют, т. е. оценивают качество их опушения, оставляют лучших на племя, а остальных забивают на шкурки.

Забой молодняка в зверосовхозах начинается в начале зимы (ноябрь—декабрь). Тюки и ящики с пушниной направляются на пушные базы. Отсюда меха поступают на фабрики, где из шкурок изготовляют воротники, шапки и меховую одежду. Много нашей пушнины идет на экспорт.

Охота и охотничье хозяйство

Животный мир нашей страны исключительно богат и разнообразен. Добыча различных зверей и птиц дает нашему народному хозяйству огромное количество «мягкого золота» — пушнины, много мяса и дичи, ценные кожи и другие продукты и сырье для промышленности. Пушнина частично продается за границу — это важная статья нашего экспорта. Остальная пушнина после обработки на меховых фабриках идет на различные меховые изделия.

Охота — любимый спорт миллионов граждан нашей страны, это хороший и полезный для здоровья отдых, незабываемые часы общения с природой. В СССР охотой занимается свыше 5 млн. человек.

На территории нашей страны обитает более 100 видов охотничьих зверей и почти 150 видов охотничьих птиц. Для пушного промысла особенно большое значение имеют соболи, куницы, норки, хорьки, колонки, горностаи, выдры, лисицы, белки, ондатры, зайцы, сурки, кроты и некоторые другие пушные звери. Из диких копытных животных охотники больше всего добывают лосей, сайгаков, косуль, кабанов, оленей, горных баранов и козлов.

Самые распространенные охотничьи птицы — различные виды диких уток, гусей, куликов, глухари, тетерева, белые и серые куропатки, рябчики, фазаны.

В дореволюционной России богатейшие запасы зверей и птиц хищнически истреблялись. Многие из них были почти полностью уничтожены. Такая участь постигла зубров, сайгаков, бобров, выхухолей, белых цапель. Резко сократилось число соболей, куниц, выдр, лосей, оленей, дроф, стрепетов, лебедей. Области распространения их в нашей стране сильно уменьшились.

После Великой Октябрьской социалистической революции по инициативе В. И. Ленина в нашей стране были созданы заповедники, на территории которых охота полностью запрещалась (см. т. 4 ДЭ, ст. «Заповедники и охрана природы»). Исчезающих и редких животных взяли под охрану. Установили определенные сроки охоты. В результате охотничьи запасы быстро возросли. По всей лесной зоне стали снова встречаться лоси, а в степях Казахстана и Калмыкии — сайгаки. Во много раз увеличилась численность и расширилась область обитания соболей. Ведется большая работа по восстановлению запасов речных бобров, которые расселены в самых различных районах страны. Опять стало много куниц, выдр и других ценных животных.

Из Северной Америки в разные области СССР были завезены ценные пушные зверьки — ондатры, еноты, американские норки, а из Южной Америки — нутрии. Белки, зайцы-русаки, соболи, енотовидные собаки и многие другие звери были расселены в такие районы страны, где их раньше не было.

Работники охотничьих хозяйств заботятся о сохранении и увеличении численности охотничьих животных: подкармливают их, сажают кормовые растения, устраивают искусственные гнезда и убежища, истребляют хищников.

Дикие звери и птицы, населяющие охотничьи угодья, составляют в нашей стране государственный охотничий фонд.

Правом охоты — по всей территории СССР (кроме промысловых районов) — пользуются все граждане, достигшие 18 лет, состоящие членами обществ охотников и рыболовов. Они должны изучить правила охоты, так называемый охотничий минимум, и сдать экзамены. Кроме того, все обязаны уплатить государственную пошлину. Промысловая охота в специально отведенных для этого районах разрешается юношам с 14 лет. В этих районах охотники, сдающие добытую пушнину государственным и кооперативным организациям по договорам, могут не состоять в Обществе охотников.

Охота на самых редких и ценных животных (зубр, снежный баран, пятнистый олень, морская выдра — калан, бобр, лебеди, некоторые виды гусей, фламинго, пеликаны и др.) запрещена по всей территории СССР в течение всего года. На некоторых зверей и птиц, например на соболя, куницу, лося, охота ограничена, их добывают по особым разрешениям — лицензиям. Добыча полезных охотничьих животных разрешается только в определенные сроки, когда они не размножаются и когда они дают шкурку или мясо высшего качества.

Подавляющее большинство охотничьих зверей и птиц добывают, стреляя из ружья. Некоторых животных ловят капканами и разными ловушками. Крупных зверей — лосей, диких горных козлов и баранов, косуль, маралов и других копытных, медведей — стреляют обычно пулей из нарезного оружия (винтовок, карабинов). С мелкокалиберными винтовками охотятся в промысловых районах на белок и других мелких зверьков. Чаще всего охотятся с гладкоствольными (дробовыми) ружьями разной конструкции. Верные помощники охотников — различные охотничьи собаки: гончие, лайки, борзые, легавые и др. (см. ст. «Собаки»).

Способов охоты очень много. На зайцев охотятся с гончими собаками; тропят их по следу, который приводит к лежке зверька; стреляют из засады у мест кормежки; устраивают облаву (загонщики гонят зайцев на стрелков).

На лисиц охотятся с гончими собаками, облавою, окладом с флажками, подкарауливают их у прива-

Охота на белку с лайкой.

Вверху — охота на волков окладом с флажками. *Внизу* — охота на уток с легавой.

ды, подманивают охотящуюся лисицу, подражая писку мышей. Много лисиц добывают капканами и разными самоловами. При охоте с флажками место, где, судя по следам, залегла на день лисица, окружают шнуром с небольшими красными флажками, подвешенным на кусты или палки. В линии оклада делают ворота, здесь становятся стрелки. С противоположной стороны оклада зверя гонят загонщики. Лиса боится ярких колеблющихся флажков, поэтому не выходит из окруженного шнуром участка и попадает на охотников. Волков тоже можно окладывать флажками. Их стреляют у привады, травят борзыми собаками.

На белок охотятся обычно с собакой лайкой или просто разыскивая зверька в лесу. Их ловят также капканами и плашками. На соболей и куниц охотятся с собакой, тропят по следу, ловят капканами и самоловами. Хорьков, колонков, горностаев, норок добывают преимущественно различными ловушками.

На различных копытных животных (лосей, оленей, кабанов, косуль и др.) охотятся чаще всего, устраивая облавы, подкарауливая на солонцах (так называются места, где звери лижут землю, богатую солями, или соль, выложенную охотниками) и на тропах, на местах кормежки, преследуют их с собаками по следам.

Очень любят наши охотники охоту на уток: ежегодно они добывают до 30—40 млн. этих птиц. Их стреляют с лодок или на берегу на вечерней и утренней зорях во время перелетов на кормежку и обратно на водоем, подманивая на подсадную утку или на плавающие по озеру деревянные чучела, подкрадываясь к кормящимся уткам под укрытием камыша или высокой травы, и т. п.

Тетеревов весной (где это разрешено) стреляют из шалашей на местах их токования. Осенью разыскивают выводки подросших молодых тетеревов при помощи легавых собак. В конце осени в местах, где держатся стаи тетеревов, на березах крепят чучела тетеревов и стреляют подсаживающихся к ним птиц

из укрытия. Зимой стреляют тетеревов, вспугивая их из лунок в снегу, куда они прячутся от сильных морозов.

Те из ребят, которые хотят стать настоящими охотниками, должны готовиться к охоте, изучая охотничьих зверей и птиц, их образ жизни и повадки, занимаясь стрелковым спортом, привыкая в туристских походах к жизни в поле и лесу. Юноши и девушки, решившие заняться охотой, должны вступить в юношеские секции местных обществ охотников, чтобы пройти подготовку для сдачи испытаний по охотничьему минимуму.

Собаки

Собака — первое животное, одомашненное человеком. Ее предки — различные виды волков. Человек приручил предков домашних собак примерно 12 тыс. лет назад. Произошло это, очевидно, во многих местах земного шара. Вначале человек употреблял мясо собаки в пищу. Приученная собака предупреждала человека лаем о приближении к его жилью диких зверей и чужих людей. Так она стала сторожем. Затем человек начал использовать собаку на охоте. Она помогала ему преследовать и задерживать диких животных.

Так в далекие времена зародились две важнейшие группы домашних собак — *караульно-сторожевые* и *охотничьи*. Когда был одомашнен мелкий и крупный рогатый скот, появились пастушьи собаки, они охраняли стадо и помогали его пасти. В некоторых северных районах, где собака была единственным домашним животным, ее начали использовать как тягловую силу — возникло ездовое собаководство.

С древних времен собак использовали в военных целях: вначале для охраны крепостей, потом собаку приучили защищать в бою своего хозяина-воина. Она бросалась на противника и его лошадь. Сохранились сведения о том, что в древности существовала порода ассирийских догов — сильных и выносливых боевых собак. Древние римляне надевали на боевых собак броню. Впоследствии собак стали использовать для связи и в помощь санитарам. Собака Петра I, например, в походах и боях носила приказы Петра военачальникам, а от них — донесения.

В разных районах земного шара человек создавал все новые и новые породы собак. В наше время на Земле насчитывается свыше 300 пород. По внешнему виду собаки многих пород уже мало похожи на своих древних предков, да и между породами иногда очень мало сходства. Сенбернар, например, весит 70 кг, его высота достигает 100 см. А тойтерьер весит меньше килограмма и умещается на ладони.

Большинство домашних животных люди разводят, чтобы получить шерсть, мясо, молоко. В собаке же человеку важны ее охотничий, сторожевой и другие рефлексы, ее обоняние, зрение, слух. Кроме того, собака, как ни одно другое домашнее животное, привязана к человеку. «Собака — друг человека», — недаром говорит пословица.

Породы собак делятся на три основные группы — охотничьи, служебные и декоративные. Каждая из этих групп подразделяется на подгруппы.

Охотничьи собаки — это *лайки, борзые, гончие, норные, легавые* и *спаниели*. Различные породы охотничьих собак формировались в разных местных условиях, и предназначались они для охоты за дикими животными с разными повадками. Так, в лесной зоне были выведены лайки и гончие собаки, а в степях и полупустынях — быстроногие борзые.

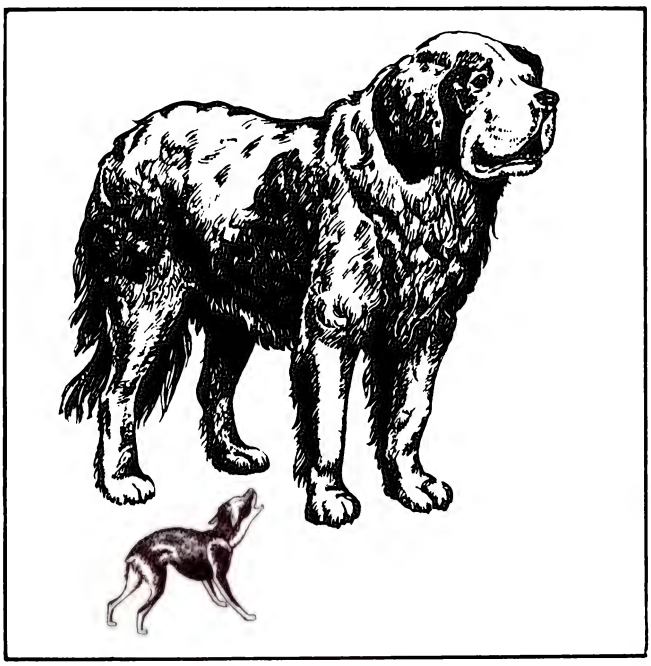
Лаек в СССР четыре породы — карело-финская, русско-европейская, западносибирская и восточносибирская. Они используются для охоты на соболя, куницу, колонка, белку, медведя, лося и других зверей, а также на глухаря, тетерева, рябчика. Найдя зверя или птицу, лайка облаивает их и задерживает на месте до прихода охотника.

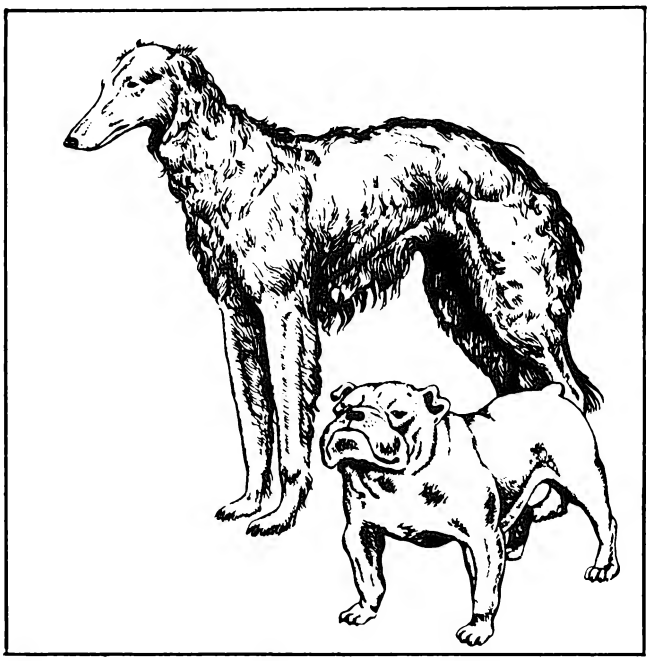
Из борзых у нас разводят среднеазиатскую (тазы), киргизскую (тайгана), русскую степную, русскую псовую и хортую. Борзые незаменимы для охоты в степях. Стройные, высоконогие, они бегут с огромной скоростью, молча догоняют и самостоятельно ловят зайцев, лисиц, волков и мелких антилоп.

С гончими в лесной зоне охотятся на лисиц и зайцев. Собаки, лая, преследуют зверя по следу. Охотник, ориентируясь на голос собаки, подкарауливает зверя и стреляет в него. В СССР разводят три породы гончих собак — русскую, русскую пегую и эстонскую.

Лисиц и барсуков выгоняют из нор под выстрел охотника маленькие, но сильные и стремительные норные собаки: фокстерьеры и таксы — коротконогие, с длинным туловищем. Фокстерьеры подразделяются на жесткошерстных и гладкошерстных, таксы — на коротко-, жестко- и длинношерстных.

Все разнообразные породы домашних собак ведут свое начало от общих предков, вот только четыре породы: огромный сильный сенбернар и крошечный тойтерьер *(слева)*, стройная русская псовая борзая и коротконогий приземистый бульдог *(справа)*.





Предки современных легавых, почуяв птицу, подкрадывались к ней и ложились рядом. Отсюда и произошло название «легавая». Охотник осторожно подходил и накрывал сетью место перед затаившейся собакой. С появлением дробового ружья требования к собаке изменились. Теперь она уже не ложится возле затаившейся на земле птицы, а замирает возле нее в характерной позе — стойке. После команды собака делает движение вперед, птица взлетает, а охотник стреляет ее на лету. В СССР разводят несколько пород легавых: пойнтера, ирландского (красный), английского (крапчатый) и шотландского (черно-подпалый) сеттеров; короткошерстную и жесткошерстную немецких легавых.

Спаниели спугивают птицу, а затем, после выстрела охотника, находят и приносят убитую или раненую птицу.

Служебные собаки отличаются крупным ростом, крепким сложением и большой выносливостью. У них хорошее чутье, и они легко поддаются дрессировке. По характеру служебные собаки обычно злобны и недоверчивы. Используются они для перевозок, охраны, пастьбы скота, несут различную службу в армии и т. д. Пород служебных собак очень много. Чаще всего это различные породы *овчарок*. Самая распространенная в нашей стране служебная собака — *восточноевропейская овчарка*. К служебным собакам относятся также *доберман-пинчеры, эрдельтерьеры, боксеры, доги, сенбернары* и др.

Большую пользу человеку приносят пастушьи овчарки. Среди них наиболее распространены кавказская, среднеазиатская, монгольская и шотландская (колли), а также небольшие пули и пуми из Закарпатья. Овчарки охраняют стада от волков и других хищников, а также пасут животных, не давая им разбегаться, разыскивают и подгоняют отставших от стада, находят маток, укрывшихся с новорожденными детенышами. Особенно важны пастушьи собаки в овцеводстве. Овчарки используются не только для охраны и пастьбы скота, но и в караульной, сторожевой и других службах. В тундре при пастьбе северных оленей овчарок заменяет ненецкая оленегонная лайка.

Много пользы служебные собаки приносят сейчас и в военном деле, несмотря на огромное развитие военной техники. На фронтах Великой Отечественной войны упряжки ездово-санитарных собак специальных подразделений Советской Армии вывезли под огнем противника с поля боя более 600 тыс. тяжелораненых. Они действовали там, где нельзя было использовать ни лошадей, ни машин: доставляли боеприпасы, донесения, помогали прокладывать телефонный кабель. Младший сержант Полянских — вожатый упряжки, состоявшей из трех собак — Товарища, Жучки и Моряка, — прошел со своими четвероногими помощниками боевой путь от Дона до Праги, вывез 726 раненых и доставил в боевые порядки 29 т боеприпасов. Служебная собака Джек за время

Вверху — собачья упряжка на привале (Коми АССР).
Внизу — русско-европейская лайка.

Породы собак *(сверху вниз):* западносибирская лайка, спаниель, жесткошерстный фокстерьер.

Породы собак *(сверху вниз):* ирландский сеттер, шотландская овчарка (колли), восточноевропейская овчарка.

Породы собак *(сверху вниз)*: дог, доберман-пинчер, московская сторожевая.

войны перенесла 2932 боевых донесения. Она неоднократно переплывала большие реки, например Днепр, три раза была ранена.

Более 4 млн. мин было обезврежено с помощью собак-миноискателей. Пользуясь своим высокоразвитым чутьем, собаки обнаруживали мины, зарытые в землю на большую глубину, даже спустя несколько лет после окончания войны. И делали они это более точно, чем можно было сделать, пользуясь различными техническими средствами. Многие тысячи жизней наших бойцов и мирных жителей спасли минорозыскные собаки.

А кто не знает служебных собак — верных помощников наших доблестных пограничников? Имена многих собак стали знамениты, как, например, Индус и Джульбарс. Работа пограничной и розыскной собаки очень трудна и требует тщательной и сложной дрессировки. Сидя со своим вожатым в «секрете», пограничная собака не лает, иначе она обнаружит «секрет», а молча натягивает поводок или, беря своего вожатого за шинель, оповещает о приближении постороннего. По запаху оставленного следа или предмета собака обнаруживает путь ушедшего нарушителя и, не сбиваясь, идет по следу в разнообразных условиях, находит все спрятанные им по дороге вещи и задерживает его, часто вступая с ним в борьбу.

Розыскная собака по запаху опознает среди многих других людей уже переодевшегося нарушителя, по следу которого она шла.

В районах Крайнего Севера с давних времен широко распространено ездовое собаководство. Оно не потеряло своего значения и сейчас, несмотря на развитие моторного транспорта и авиации. Собачья упряжка там — один из основных видов транспорта. Собаки перевозят грузы, почту, пассажиров. Упряжка в 10—12 собак северо-восточной породы везет нарту с грузом в 400—500 кг со скоростью около 7—10 км/ч. Собачья упряжка проходит за сутки с грузом без дороги в любом направлении 70—80 км, а налегке — 150 и даже 200 км. Ездовое собаководство развито также в Гренландии, на Аляске и в северных районах Канады.

Из многочисленных *декоративных пород* собак наиболее распространены *тойтерьеры, карликовые пинчеры, болонки, разные породы терьеров, пекинские собачки* и др.

Собаки служат науке. Замечательный русский ученый И. П. Павлов на собаках изучал высшую нервную деятельность животных. Собаки были первыми живыми существами в космическом пространстве. Они неоднократно поднимались в ракетах на большую высоту.

Постоянно и верно собака служит человеку. В Париже поставлен памятник сенбернару Барри, спасшему 39 человек, заблудившихся во время снежных бурь в Альпах. На далекой Аляске стоит памятник вожаку упряжки Бальду, который доставил вовремя лечебную сыворотку и спас много детских жизней. В Берлине в Тиргартене есть памятник собаке — проводнику слепых. В Ленинграде есть памятник собаке, на постаменте которого высечены слова академика И. П. Павлова: «Собака, помощник и друг человека с доисторических времен, приносится в жертву науке, но наше достоинство обязывает нас, чтобы это происходило непременно и всегда без ненужного «мучительства».

Собаководство — это широко развитая отрасль животноводства. Она имеет немалое хозяйственное значение. Наряду со взрослыми охотниками и любителями собак тысячи юных собаководов с увлечением растят, воспитывают и дрессируют своих четвероногих питомцев. Во многих Дворцах и Домах пионеров и школьников есть клубы и кружки юных собаководов.

Собака, как и каждое животное, имеет свои особенности, которые надо знать всем юным собаководам.

Количество щенков у собак разных пород различно: у более крупных пород — от 6 до 12 щенков, у мелких — 3—4. Они рождаются слепыми, глухими и без зубов. На 5—8-й день щенки начинают слышать, на 9—14-й день — видеть; молочные зубы у них появляются на 25—30-й день. Молоком матери щенки питаются 30—40 дней, а затем начинают есть всё. Основной корм для собак — мясо, рыба, крупа, хлеб, овощи. Корм приготовляют в виде полугустой похлебки из крупы, мяса и овощей. Похлебка должна быть остужена до 30°. Всем собакам надо обязательно давать цельные или дробленые кости.

В СССР племенным собаководством руководят общества охотников и клубы служебного собаководства ДОСААФ. Они ведут большую работу по улучшению пород собак, проводят их испытания и выставки, организуют специальные испытательные и учебно-тренировочные станции и учебно-дрессировочные площадки.

Пчелы

О пчелах и пчелином меде человек узнал еще в доисторические времена. По-видимому, сначала человек находил диких пчел случайно, а затем стал разыскивать пчелиные гнезда уже сознательно. Охота за медом диких пчел сохранилась и до сих пор, особенно в Китае, Индокитае, Индии, на Филиппинских островах, в Центральной Африке.

Позже охотники заметили, что дупло, из которого пчелиное гнездо было вырезано, иногда снова заселяется пчелами. Следовательно, там, где есть пчелы, дупло может принести пользу. И вот охотники за медом стали рядом с пчелиными дуплами выдалбливать в деревьях искусственные дупла. Это было первым шагом к одомашниванию пчел.

В Древней Руси искусственное дупло называлось бортью, а участки леса, где водились пчелы, — бортевыми ухожиями. Бортевая система пчеловодства требовала уже некоторых знаний о поведении пчел, умения подготовить борть и навыка в обращении с пчелами при отборе меда.

Расширение пахотной площади, массовая вырубка лесов и переход лесных массивов в частную собственность резко сократили бортевые ухожия. На смену им пришла новая система пчеловодства — пасека с неразборными ульями. На небольшом участке устанавливались колоды, т. е. отпиленные от древесных стволов куски с бортями. Позднее ульи начали сколачивать из досок.

Но как живут пчелы в улье, долгое время никому не было известно. Лишь с изобретением наблюдательного улья стало возможным изучать жизнь пчел. Стенки такого улья сначала делали из тонких роговых пластинок или из слюды, а позднее из стекла. В наше время еще более совершенные наблюдательные ульи позволяют наблюдать пчел не только на соте, но и внутри ячейки.

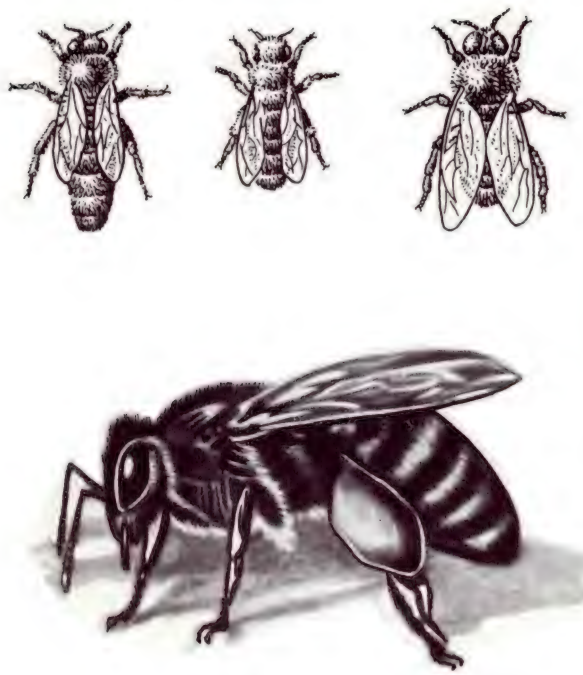
Со временем неразборные ульи-колоды сменились более удобными, разборными, которые позволили человеку активно вмешиваться в жизнь пчелиной семьи; биологические знания о пчеле намного увеличились.

Вверху — сбор меда диких пчел.
Внизу — наблюдательный улей.

Жизнь пчелиной семьи

Медоносная пчела относится к группе так называемых общественных насекомых, живущих семьями. Ни одна пчела вне семьи жить не может. В пчелиной семье несколько десятков тысяч рабочих пчел, одна матка и небольшое число трутней.

Разные особи пчел *(слева направо):* матка, рабочая пчела, трутень. *Внизу* — пчела с обножкой (сильно увеличено).



Пчела собирает нектар и пыльцу с цветка.

На голове пчелы расположены глаза, усики с органами осязания и обоняния и ротовые придатки — челюсти и хоботок. К верхней стороне груди прикреплены 2 пары крыльев, а к нижней — 3 пары ног. Твердый хитиновый покров тела густо покрыт волосками. Они служат для сохранения тепла в теле пчелы. К волоскам же прилипает цветочная пыльца, которую пчела затем счесывает с помощью ног на внешнюю сторону задних голеней, где образуется округлая «обножка» из пыльцы. На нижней стороне брюшка помещаются восковые железы.

Орган защиты рабочей пчелы — жало — скрыт внутри последнего членика брюшка. Достаточно слегка потянуть за кончик жала, и оно вытягивается наружу вместе с ядовитыми железами. Когда жало вонзается в тело врага, яд из желез изливается в ранку. Пчелиный яд действует на людей и животных различно. Особенно чувствительны к этому яду лошади. Иногда лошадь гибнет от ужалений десятка пчел. Для большинства людей пчелиный яд в малом количестве не вреден и вызывает лишь быстро проходящую боль и небольшую опухоль. Пчелиный яд обладает лечебными свойствами и применяется в медицине.

При ужалении не следует тащить жало пальцами: от этого в ранку выдавливается еще больше яда. Надо сковырнуть жало в сторону. Ранку не следует смачивать слюной или прикладывать к ней землю: так можно получить заражение крови.

Летом в сильной пчелиной семье около 70 тыс. рабочих пчел. Основная их работа — сбор нектара, пыльцы и воды. Но и в улье у них много дела: они принимают и обрабатывают корм, строят соты, кормят личинок, матку и трутней, чистят ячейки, вентилируют улей, охраняют леток. Они регулируют у матки кладку яиц, сменяют больную или старую матку на новую, изгоняют из семьи трутней и т. д. Предельный возраст рабочей пчелы не превышает года. Летом, при напряженной работе, она живет всего 30—40 дней. На смену старым пчелам беспрерывно выводятся из куколок молодые — пчелиная семья постоянно обновляется.

Самая большая пчела в семье — матка. Брюшко у нее намного длиннее крыльев. В семье обычно она одна. Если в улье окажутся две матки, между ними возникает бой, кончающийся смертью одной из соперниц. Единственное назначение матки — откладывать яйца. За сутки она может отложить их до 1500 штук. Вес всех этих яиц равен весу ее тела. Во время кладки яиц матку сопровождает так называемая свита, т. е. пчелы, кормящие матку каждые 20—30 мин. Матка откладывает первые яйца в конце зимы, весной кладка яиц сильно возрастает и при благоприятных условиях держится на высоком уровне все лето. Осенью матка откладывает все меньше и меньше яиц и наконец прекращает кладку. Матка может прожить до 5 лет. Интенсивно откладывать яйца она способна примерно 2 года. Пчеловод дол-

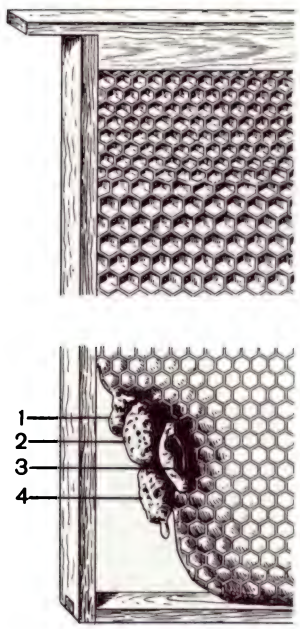
жен следить за возрастом маток и своевременно заменять их молодыми.

У трутней тело более широкое, чем у матки и рабочей пчелы. Никакой работы в семье они не выполняют: единственное их назначение — передать матке запас спермы. Этот запас трутень передает матке один раз, и он хранится у нее в особом органе — семяприемнике. Запаса хватает для оплодотворения яиц на всю жизнь матки. При откладке каждого яйца в пчелиную или маточную ячейку матка выпускает на него из семяприемника капельку спермы. Из такого оплодотворенного яйца развивается рабочая пчела или матка. Из неоплодотворенного, отложенного в трутневую ячейку яйца выведется трутень. Казалось бы, что в сильной пчелиной семье со здоровой молодой маткой трутни, по существу, и не нужны. Но на случай гибели матки или ее болезни пчелы все лето выводят трутней и кормят их. Осенью трутней из улья выгоняют, и они гибнут от голода. Нормальная семья зимует без трутней. Если в улье поздней осенью остались трутни, это означает, что старая матка погибла.

В дупле или улье рабочие пчелы строят соты из воска, который они выделяют из своих восковых желез. В каждом соте 2 ряда ячеек с общей перегородкой, образующей их донышки. Между сотами остается свободное пространство для прохода пчел. В разборном улье каждый сот заключен в рамку, ее легко вынуть из улья и вставить обратно. В ячейки пчелы складывают собранный корм, в них же матка откладывает яйца.

В сотах можно различить 3 основных типа ячеек — пчелиные, трутневые и маточники. Рабочие пчелы выводятся в пчелиных ячейках, трутни — в трутневых. В период вывода маток пчелы строят особые ячейки — маточники. Кроме того, в сотах есть ячейки неправильной формы, служащие для прикрепления сотов к рамочной планке или к стенке улья. Мед складывают пчелы в пчелиные, трутневые или в специальные сильно удлиненные медовые ячейки. Перга — смоченная медом цветочная пыльца — хранится в пчелиных ячейках.

Из яйца, отложенного маткой в ячейку, через 3 дня выводится личинка. Пчелы-кормилицы обслуживают личинок, обогревают их и так усиленно кормят, что за 6 дней вес личинки увеличивается в 1500 раз. Через 6 дней с момента выведения личинка превращается в куколку и пчелы ячейку запечатывают. В зависимости от того, было яйцо оплодотворено или нет, в какую ячейку оно было положено и как кормилась личинка, из куколки выведется рабочая пчела, матка или трутень. Для превращения куколки в рабочую пчелу нужно 12 дней, в матку — 8,



Вверху — общий вид сота с пустыми ячейками. *Внизу* — роевые маточники: *1* — «мисочка» (первоначальная форма маточника); *2* — запечатанный маточник; *3* — маточник, прогрызенный сбоку; *4* — маточник, из которого вышла матка.

а в трутня — 14 дней. У пчеловодов принято называть яйца засевом, личинки — открытым расплодом, а куколки — печатным расплодом.

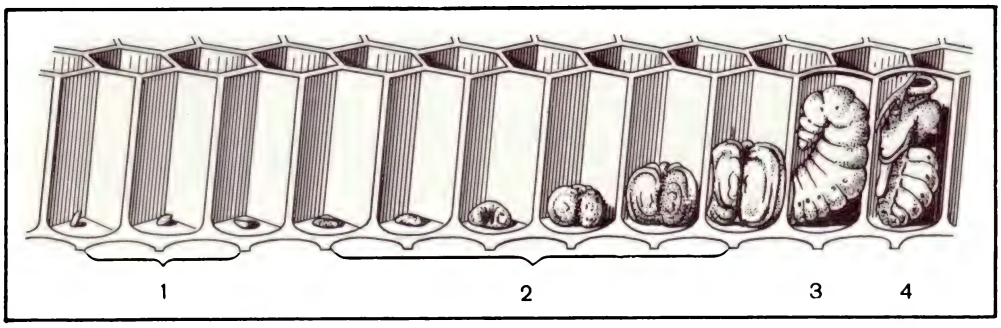
В отличие от других приручeнных человеком сельскохозяйственных животных пчелы сами собирают, готовят и хранят корм. Питаются они медом и пергой. Нуждаются пчелы и в воде. В природе нет готового меда и перги, они изготовляются пчелами: мед — из нектара, перга — из пыльцы.

Два дня пчелы кормят всех личинок «молочком», выделяя его из особой слюнной железы. «Молочко» очень питательно. В нем есть и белки и жиры, которых нет в меде. С третьего дня личинки выкармливаются различно: в маточниках продолжают кормить их «молочком» до окукливания; в пчелиных и трутневых ячейках личинок выкармливают медом или пергой.

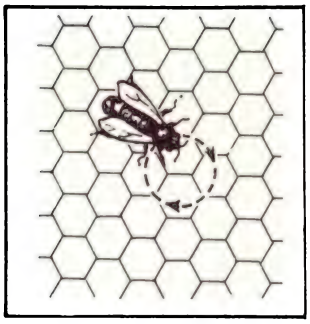
Жидкий нектар пчела собирает из цветков хоботком. В особом отделении пищевода — в медовом зобике — этот нектар под влиянием секрета слюнных желез перерабатывается и превращается в мед. В улье пчела откладывает мед из медового зобика в ячейку, и там он постепенно созревает. Зрелый мед запечатывается в ячейках восковыми крышечками.

Сбор пчелами нектара и пыльцы принято называть взятком. Различают по сезону весенний, летний и осенний взятки. Кроме того, бывает главный взяток — когда одновременно зацветает много растений, дающих нектар. При главном взятке пчелы со-

Развитие рабочей пчелы:
1 — яйцо в первые 3 дня;
2 — на четвертый день выводится личинка, которая усиленно питается в течение 6 дней; *3* — личинка в запечатанной ячейке;
4 — личинка превратилась в куколку.



Круговой танец пчелы.



бирают так много меда, что часть его пчеловоды отбирают.

Жизнь пчелиной семьи определяется сменой сезонов, климатическими условиями, числом и качеством цветущих растений-медоносов.

Весной, когда начинают цвести первые растения-медоносы и устанавливается взяток, матки в ульях увеличивают кладку яиц. В результате этого увеличивается число пчел, или, как говорят пчеловоды, растет сила семьи. Летом из сильных семей начинают выходить рои, из которых образуются самостоятельные пчелиные семьи. За этим идет главный взяток — усиленный сбор нектара. Когда этот взяток окончится, матка резко сокращает кладку, а трутней из семьи изгоняют. Число рабочих пчел в семье уменьшается. При наступлении осенних холодов пчелы образуют в улье «осенний клуб» — собираются в шарообразную кучу. Семья — матка и пчелы позднего выводка — готовятся к зимовке. Зимой деятельность пчел сокращается до минимума. К концу зимы жизнедеятельность пчелиной семьи повышается и матки начинают откладывать яйца. Сроки всех этих явлений зависят от климатических условий.

«Язык» пчел

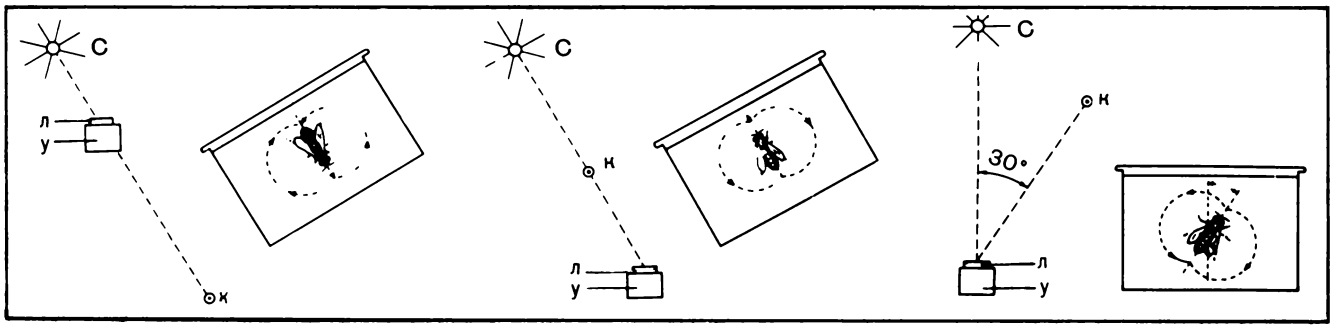
У пчелы есть, как и у всех насекомых, хорошо развитая нервная система и связанные с ней органы чувств: зрение, обоняние, осязание, вкус, которые позволяют ей ориентироваться в пространстве, поддерживать связи внутри семьи, работать в улье, летать за взятком. В основе поведения пчел лежат врожденные, наследственные инстинкты: кормление личинок, постройка сотов, ужаление и т. д

Наиболее сложно поведение пчелы, когда она сигнализирует другим пчелам об источнике корма. Такая сигнализация носит название вербовочного танца. Найдя хороший источник корма, пчела возвращается в улей и особыми движениями — танцем на сотах — привлекает внимание других пчел. Характер танца указывает им, куда и как далеко надо лететь, чтобы найти источник. Танец может быть круговым и виляющим. При круговом танце пчела быстрыми прыгающими шагами описывает круг, затем резко поворачивается и пробегает круг в обратном направлении. Круговой танец продолжается от нескольких секунд до минуты. Он указывает на то, что источник корма надо искать вокруг улья не дальше 100 м.

Если источник корма находится дальше 100 м от улья, пчела-разведчица выполняет виляющий танец. При этом танце пчела пробегает половину круга, затем по прямой линии возвращается обратно, поворачивается в другую сторону и пробегает вторую половину круга. По круговым линиям пчела пробегает спокойно, а в прямолинейном беге виляет телом, и особенно брюшком, поэтому этот танец называют виляющим. Темп танца указывает расстояние до источника корма: чем дальше он от улья, тем меньше делает пчела круговых и прямолинейных пробегов и меньше виляет брюшком. Так, при расстоянии от улья до источника корма 200 м брюшко делает 8—9 колебаний, при 300 м — 6—7 колебаний, при 500 м — 5 колебаний. Число колебаний не постоянно и подвержено индивидуальным для каждой семьи изменениям. Кроме того, пчела-разведчица может ошибиться при определении расстояния, например когда полету препятствует встречный ветер или пчела летит в улей с горы. Виляющий танец указывает также и на направление полета к источнику корма.

Установлено, что «язык» пчел у ряда пород имеет свои особенности. Всегда легко расшифровать направление виляющего танца, если мысленно представить соты в горизонтальном положении, так, чтобы верхняя планка их рамки была обращена к солнцу. Тогда направление прямолинейного пробега пче-

Танец пчелы-разведчицы указывает пчелам, в каком направлении надо лететь за кормом *(слева направо):* в противоположную солнцу сторону, прямо по солнцу, имея солнце слева под углом 30°. Условные обозначения: *у* — улей; *л* — леток улья; *к* — корм; *с* — солнце.



лы-разведчицы непосредственно укажет на источник корма. Например, ее голова обращена к нижней планке — лететь надо в сторону, противоположную солнцу. Если же голова обращена к верхней планке рамки, лететь надо на солнце. В том случае, когда прямолинейный бег направлен вправо под углом 30°, надо лететь под тем же углом, имея солнце слева.

Танцуя, пчела-разведчица как бы говорит: «Внимание! Я нашла новый источник корма, к нему надо лететь прямо по солнцу на 300 м от улья. Он пахнет так, как пахну я». При первых же движениях танцовщицы окружающие ее пчелы приходят в возбуждение. Некоторые из них начинают следовать за ней, стараясь держать свои усики около брюшка танцующей пчелы. Они повторяют ее движения и одновременно воспринимают запах цветков, на которых она собирала нектар или пыльцу. Завербованные пчелы тотчас после танца вылетают из улья и самостоятельно ищут источник корма. Куда была обращена в прямолинейном беге голова танцовщицы, туда и полетят завербованные ею пчелы.

Техника пчеловодства

Небольшое количество ульев — от 5 до 10 семей — можно держать почти в любом месте. Но для пасеки в 50 семей нужно специально выбрать место с достаточной кормовой базой. Обилие корма вокруг пасеки определяют с помощью контрольной семьи. Этот улей с сильной, продуктивной семьей устанавливают на весах. Ежедневно вечером улей взвешивается. Разница со вчерашним весом укажет, сколько корма принесли пчелы за день. Записи взвешиваний за весь сезон помогают оценить кормовую базу.

Участок, где размещены ульи, — так называемый точок — должен быть сухим. Обычно точок располагают среди невысоких деревьев и кустарников: они защищают ульи от холодных ветров и от перегрева солнцем.

Для работы с пчелами необходимы сетка и дымарь. Сетка предохраняет лицо от ужалений. Дымарем подкуривают пчел, так как дым усмиряет их. Человек, впервые пришедший на пасеку, обычно думает, что стоит ему открыть улей, как все пчелы бросятся его жалить. Этого никогда не бывает. Когда пчеловода-новичка ужалит на пасеке пчела, ему кажется, что ужалило его сразу двадцать пчел. Он начинает нервничать и раздражает пчел. Но если пчеловод строго соблюдает правила осмотра пчелиной семьи, он легко разбирает гнездо и пчелы его не жалят. Эти правила подробно изложены в любой книге о пчеловодстве, но их легче усвоить, работая на пасеке с опытными пчеловодами.

На наших передовых пасеках пчел содержат в двухкорпусных и многокорпусных ульях и в так называемых лежаках. Ульи-лежаки проще в обращении, и их можно рекомендовать пчеловоду-новичку.

Весной пчелиная семья занимает лишь часть улья. Рамки с расплодом и кормом, на которых живут пчелы, называются гнездом. Оно должно быть хорошо утеплено. С весны принимают меры, чтобы вырастить как можно больше пчел: только сильная семья может дать много товарного меда; кроме того, сильную семью легче предохранить от различных заболеваний. Особое внимание обращают весной на запасы корма в гнезде: меда в нем должно быть постоянно не менее 8 кг, а перги — 2 рамки. Запасы корма регулярно пополняют. Пчел нельзя держать на голодном пайке: матка снизит откладку яиц и сила семьи перестанет расти.

Обычно пчел содержат для получения от них меда и воска. Пчелы дают также важные лечебные средства — пчелиный яд и маточное молоко. Но часто пчел используют главным образом для опыления фруктовых деревьев, ягодников и сельскохозяйственных растений. Во многих случаях обе эти задачи совпадают. Очень редко бывает, чтобы кормо-

На пасеке.

вая медоносная база обеспечивала пасеку с ранней весны до глубокой осени. Иногда и главный взяток бывает слабый, а осенний — отсутствует. Перерывы во взятке можно устранить посевом специальных медоносов. Еще лучшие результаты дает кочевка пчел, т. е. подвозка ульев к большим цветущим массивам медоносов.

Во время главного взятка регулярно следят, чтобы в ульях были свободные соты для складывания нектара, а рамки со зрелым медом вынимают и откачивают на специальной машине — медогонке. Освобожденные от меда соты ставят обратно в ульи. Лучшие пчеловоды получают от одной пчелиной семьи более 100 кг меда в год.

В конце главного взятка начинают подготавливать пчелиные семьи к зимовке. К зиме семья должна быть сильной и здоровой, в ней должно быть много молодых пчел и матка, хорошо откладывающая яйца. В улье оставляют на зиму не менее 18 кг доброкачественного корма и столько рамок, сколько могут обслуживать пчелы. На больших и средних пасеках пчелиные семьи убирают к зиме в специальные помещения (их называют зимовниками или омшаниками). В зимовниках температуру поддерживают от 0 до +4°, а влажность — 75—85%. Когда на пасеке 5—10 ульев, их обычно ставят на зиму в подвал или утепленный сарай, приспособив эти помещения для зимовки пчел. Хорошо пчелы зимуют на воле — в ульях, прикрытых снегом.

Несколько советов юным пчеловодам:

1. Решающую роль в пчеловодстве играет опытность в уходе за пчелами. Чтобы приобрести опыт, мало прочесть книги, нужно поработать на пасеке под руководством хорошего пчеловода. Если попадете в Москву, обязательно побывайте в павильоне пчеловодства на ВДНХ.

2. Если при школе есть сад, обязательно организуйте пасеку и кружок юных пчеловодов. Начинайте с небольшого — с 5—10 пчелиных семей. Приобретая опыт, расширяйте пасеку. Обязательно свяжитесь с пчеловодами, живущими по соседству.

3. В процессе работы на пасеке у вас, конечно, будут возникать вопросы. Если на месте не найдете на них ответа, обращайтесь за советом в Научно-исследовательский институт пчеловодства (Рязанская область, почтовое отделение Рыбное).

Тутовый шелкопряд

Тутовый шелкопряд *(сверху вниз):* бабочки, гусеницы, коконы с куколками.

Шелкопрядами называют бабочек, гусеницы которых перед превращением в куколки вьют коконы из шелковых нитей. Большую пользу приносит людям тутовый шелкопряд, которого разводят для получения шелковичных коконов. Тутовый шелкопряд дает коконы, богатые шелком, поэтому еще в древности он стал своеобразным домашним животным. Известно, что еще за 3 тыс. лет до н. э. в Древнем Китае разводили шелковичных червей и сажали тутовые деревья (шелковицу) — единственное кормовое растение для гусениц тутового шелкопряда. В V в. до н. э. шелковые ткани стали привозить для продажи в Европу. Были они очень дороги, но пользовались большим спросом — ведь это были самые красивые и прочные ткани.

Европейцы долго не знали, что такое шелк. О его происхождении высказывались далекие от истины догадки. Одни считали, что шелк получают из пуха, растущего на особых деревьях; другие предполагали, что какие-то птицы оставляют пух на древесной листве и его перерабатывают в шелк. Природа шелка стала известна только во II в. до н. э., когда шелководство начало распространяться в странах Азии, а потом и Европы. На территорию нашей страны шелководство проникло в V в. н. э. Из века в век отбирали люди на племя лучшие коконы, повышая их шелконосность. Резко увеличили шелконосность коконов селекционеры: теперь вес шелковой оболочки составляет примерно половину веса сухого кокона.

В процессе развития тутовый шелкопряд проходит следующие стадии: яйцо, гусеница, куколка и бабочка.

Зимует шелкопряд на стадии яйца. Весной из яиц (грены) выходят гусеницы. Питаются они листьями тутового дерева и быстро растут. Не растет только шкурка, покрывающая тело гусеницы. Постепенно ее мельчайшие складочки расправляются, шкурка натягивается и начинает блестеть. Она становится тесной для гусеницы. Гусеница перестает есть и сидит неподвижно, пока под старой шкуркой у нее не образуется новая. После того как старая шкурка отделится от новой, гусеница линяет — выползает из старой шкурки.

Так оканчивается первый возраст гусеницы. Наступает второй возраст, завершающийся второй линькой, и т. п. В конце пятого возраста гусеница начинает искать место, подходящее для завивки кокона. Там она завивает кокон и линяет внутри него, превращаясь в куколку. Кокон защищает куколку от неблагоприятных внешних условий и врагов.

Из куколки выходит бабочка. Бабочки-самки откладывают по 400—800 яичек, из которых, обычно весной следующего года, выходят гусеницы. Яички

Червоводня. На стеллажах гусеницы, поедающие лист шелковицы.

Коконник для завивки коконов гусеницами.

очень мелки: в одном грамме их в среднем 1500 штук.

Тутовый шелкопряд питается и растет только в стадии гусеницы. В зависимости от породы и условий выкормки гусеничная стадия продолжается 22—30 дней. За это время вес гусеницы увеличивается в 8—10 тыс. раз. Стадию куколки шелкопряд проходит за 14—20 дней, бабочка живет 10—20 дней.

Одомашнив шелкопряда, человек сильно изменил его свойства: бабочки потеряли способность летать, а гусеницы стали малоподвижными. Они сидят там, куда их посадят, и не расползаются: корм приносит человек.

В нашей стране около 90% коконов сдают колхозы и совхозы; около 10% — колхозники, рабочие и служащие, выкармливающие гусениц у себя на дому. Размещают шелковичных червей на широких стеллажах или этажерках.

Работа шелководов начинается весной с подготовки помещений и инвентаря к выкормке, а также с инкубации грены. Зимой грена сохраняется в

Обработка междурядий кустовой плантации шелковицы (Харьковская область).

государственных холодильниках при низкой температуре (2—4°), а весной ее помещают в специальные инкубатории, где поддерживают определенную температуру и влажность. Здесь заканчивается развитие зародышей и из яиц выходят гусеницы.

Из инкубаториев гусениц раздают шелководам. Казалось бы, выкормить гусениц просто: приноси корм, раскладывай его гусеницам, а когда они вырастут и завьют коконы, собери урожай. Но дело обстоит гораздо сложнее. На стеллажах у гусениц лист шелковицы всегда должен быть свежим. Но и свежий лист гусеницы плохо едят при низкой или слишком высокой температуре, при неподходящей влажности воздуха и плохой вентиляции. Кроме того, при слишком высокой температуре и влажности воздуха гусеницы могут заболеть и погибнуть. Значит, гусениц надо кормить чаще и только свежим листом, в выкормочных помещениях надо поддерживать определенную температуру и влажность воздуха, часто их проветривать.

Если гусеницы размещены слишком густо, сильные оттесняют от корма слабых. Те недоедают, отстают в росте и хороших коконов не завьют. Они могут заболеть и заразить других гусениц. Поэтому надо следить за густотой размещения гусениц, тщательно разреживая их.

Если корма недостаточно, то часть гусениц будет плохо питаться и отстанет в развитии. Если корма давать очень много, часть гусениц задержится в подстилке (так шелководы называют несъеденные остатки корма с экскрементами), пропустит очередные кормления и тоже отстанет в развитии. Важно раскладывать корм сплошным, равномерным по толщине, тонким слоем и своевременно удалять старую подстилку.

На основе больших научных исследований и богатой практики передовиков шелководства разработаны правила ухода за гусеницами. Эти правила сообщают каждому шелководу, получающему грену.

Для завивки коконов гусеницам ставят коконники — венички из травы или соломенные ерши, похожие на те, которыми моют бутылки.

На седьмой-восьмой день от начала завивки коконы снимают с коконников и сдают на государственные заготовительные пункты. Кокон, из которого вышла бабочка, размотать невозможно. Поэтому коконы, принятые заготпунктами, замаривают горячим воздухом или паром и высушивают. Затем их отправляют на шелкомотальные фабрики, где разматывают на специальных станках и кокономотальных автоматах. Неразматываемые коконы, а также шелковые отходы, получаемые при размотке коконов, на фабриках превращают в шелковую вату. Ее прядут, а из пряжи изготовляют шелковое полотно.

Государственные племенные станции шелководства и гренажные заводы снабжают шелководов высококачественной здоровой греной. Агрономы и зоотехники следят, чтобы выполнялись все правила ухода за гусеницами и шелковицей. Государственные и колхозные тутовые питомники выращивают сеянцы и саженцы высокоурожайных гибридов и сортов шелковицы.

Шелководство сильно развито в республиках Средней Азии и Закавказья. Оно также продвинулось в Украинскую ССР, РСФСР и Молдавскую ССР. Старые, малопродуктивные породы шелкопряда с цветными коконами в наше время заменены высокопродуктивными гибридами между новыми породами.

Ткань из шелка коконов этих гибридов чисто-белая.

Самцы тутового шелкопряда на 20—25% жизнеспособнее самок, а коконы самцов шелконоснее на 20—30%. Выкармливая только гусениц-самцов, при тех же затратах можно получить значительно больше шелка. Но как добиться того, чтобы из грены выводились только гусеницы-самцы? Ученые создали такие породы шелкопряда, бабочки которых откладывают темные и светлые яички. Из темных яичек выходят самки, из светлых — самцы. Светлые яички очень просто отделить от темных, а главное — этот процесс легко механизируется.

По производству коконов Советский Союз вышел на третье место в мире.

Пионеры и школьники вносят свой вклад в развитие шелководства. Применяя передовые методы выкармливания червей, они получают высокие урожаи коконов. Юные шелководы помогают ученым в работе с тутовым шелкопрядом. Так, шелководы Центральной станции юных натуралистов Узбекистана кормили гусениц листом, смоченным «бульоном» из водоросли хлореллы. Это увеличило вес шелка в коконе на 37% и длину нити на 100 м, сократило период выкормки на 3 дня.

В 1973 г. начато внедрение нового метода в производство.

Шелководство — выгодная отрасль хозяйства. В Средней Азии доход от шелководства во многих колхозах исчисляется сотнями тысяч рублей.

Корма и кормление животных

Человек должен получать от сельскохозяйственных животных многочисленное и хорошее потомство и как можно больше молока, мяса, яиц, шерсти и других продуктов. А для этого животных надо кормить обильно и правильно, иметь в каждом хозяйстве прочную кормовую базу. Особенно важна научная организация правильного кормления и кормовой базы на крупных животноводческих фабриках, производящих молоко, мясо, яйца.

Как организовать правильно кормление, в чем оно заключается, какой должна быть кормовая база? Эти вопросы изучает специальная наука — *зоотехния*. Наша отечественная наука о кормах и правильном кормлении сельскохозяйственных животных создана трудами таких ученых, как Н. П. Чирвинский, Е. А. Богданов, М. Ф. Иванов, Е. Ф. Лискун, М. И. Дьяков, И. С. Попов, и многих других. В наше время ученые продолжают исследовать биологические законы питания животных, опыт лучших животноводов-практиков, приводят эти знания в систему.

Правильная, научная организация кормовой базы и кормления, использование всех кормовых ресурсов и препаратов химической промышленности позволяют быстро развивать животноводство, снижать себестоимость его продукции.

Животные нуждаются прежде всего в пополнении запасов *полезной энергии*, которая расходуется на поддержание температуры тела, движения, работу внутренних органов и т. д. Избыток энергии запасается в организме животного в виде жира. Эту энергию организм животного получает из органических веществ пищи — *углеводов, жиров, белков*.

Ткани и органы животных построены из живых клеток. Для образования их необходимы азотистые вещества органической (растительной или животной) природы. Их животные получают из пищи в виде белка *протеина*. При недостатке протеина нарушается нормальная жизнь всех клеток организма животных. У них замедляется рост, снижается мясная и молочная продуктивность.

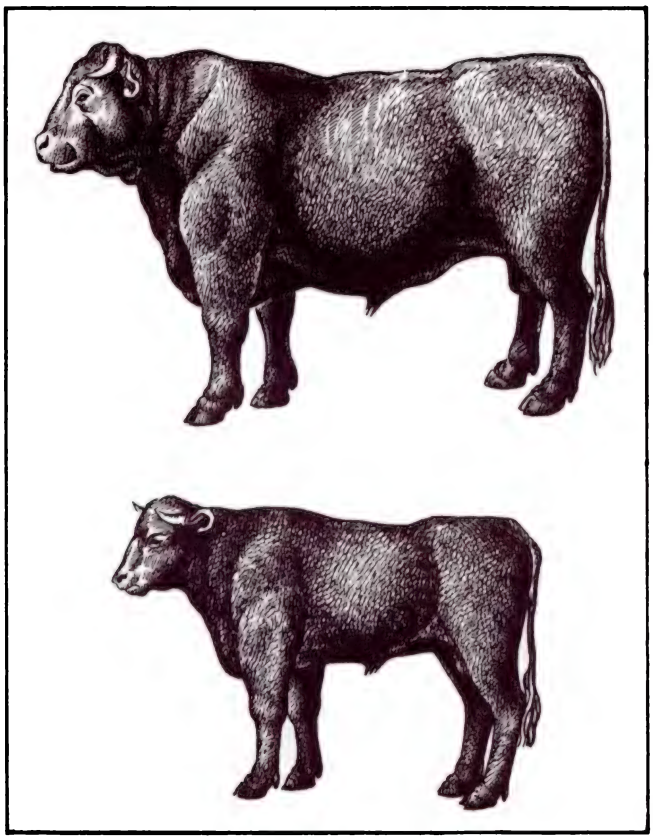
Для построения и укрепления костей животным необходимы кальций, фосфор, а также железо, хлор, сера, натрий и многие другие *минеральные вещества*. Они входят также в состав крови, пищеварительных соков, различных секреторных выделений.

Очень важны для нормальной жизнедеятельности животных *витамины*. Они регулируют обменные процессы в организме. Эта группа веществ многочисленна и разнообразна. Животные, различающиеся по виду, возрасту, уровню продуктивности, нуждаются в разном подборе витаминов, но всем животным необходим витамин А. Он образуется в организме животных из особого вещества растительного происхождения — каротина (особенно много каротина в корнеплодах моркови).

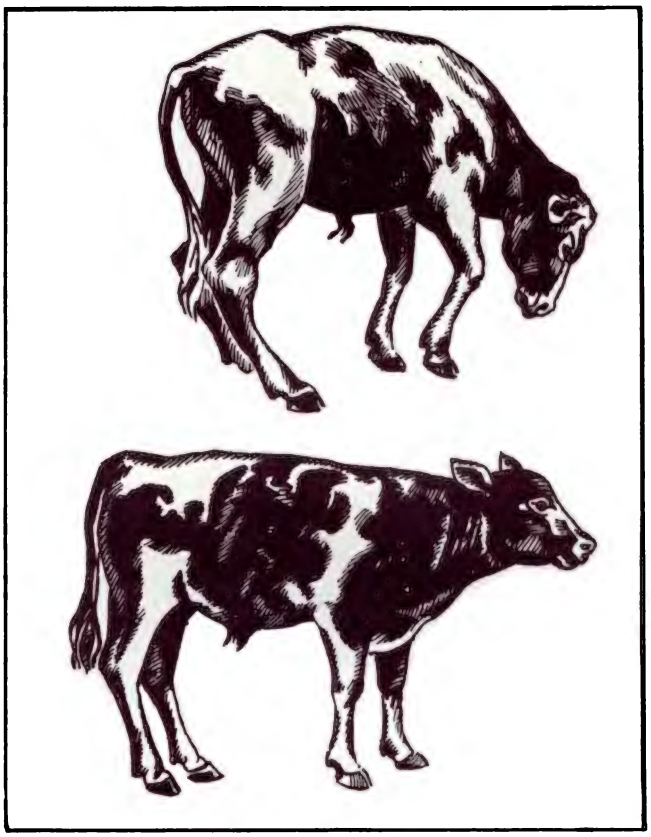
Таковы важнейшие питательные вещества, необходимые животному. Все эти вещества оно должно получать в пище.

Современная зоотехния требует, чтобы животных кормили по рационам. *Рацион* — это набор различных кормов, соответствующих особенностям питания

Эти бычки, рожденные в один и тот же день, одинакового происхождения. Верхнего кормили обильно, и в двухлетнем возрасте он весил 720 кг, нижний бычок получал скудный корм, и в том же возрасте он весил 250 кг.



Телята, заболевшие рахитом из-за недостатка витамина D в кормах. У верхнего теленка резко выраженный тяжелый рахит, у нижнего — начальная форма болезни (слабые задние ноги).



животных, в благоприятном для них (и для хозяйства) соотношении. Достаточное количество питательных веществ в кормах — *кормовые нормы* — устанавливается опытным путем. За норму принимают то количество питательных веществ и полезной энергии, при котором животные дают больше всего продукции при нормальном физиологическом состоянии.

Разработка кормовых норм для животных — дело довольно сложное. Эти нормы должны быть особые для каждого вида. Кроме того, внутри вида выделяются разные группы животных — по возрасту, продуктивности и т. д., для которых нормы не одинаковы.

Необходимо иметь и показатели питательности того или другого корма, включаемого в рацион.

Энергетическая полезность кормов измеряется и обозначается *кормовыми единицами*. За кормовую единицу в СССР принято количество усвояемой (продуктивной) энергии, содержащейся в 1 кг овса (зерна). С ним сравнивается по особому зоотехническому расчету количество энергии, содержащееся в других кормах. В кормовых единицах указывается энергетическая питательность, необходимая животным по кормовым нормам. Однако энергия органических веществ усваивается полностью только тогда, когда в рационе содержится определенное количество протеина, минеральных веществ, витаминов и «сухого вещества».

Протеин, необходимый животному в качестве главного «строительного» материала, измеряется весовым количеством (в граммах или килограммах) *переваримого протеина*. При определении норм протеинового питания животных было обнаружено, что на каждую кормовую единицу в рационе должно быть 70—100 г, а иногда и больше переваримого протеина. Это количество зависит от качества протеина, от содержания в нем жизненно необходимых аминокислот (лизина, метионина и др.).

Нормы минерального питания животных и минеральная питательность кормов обозначаются *весовыми количествами кальция и фосфора, а также и других элементов*. Нормы витаминов в рационе и витаминная ценность кормов указываются в *миллиграммах каротина*.

Сведения о кормовых нормах и питательности кормов опубликовываются в специальных зоотехничес-

Заготовка сенажа на животноводческом комплексе.

ких справочниках: «Кормовые нормы и таблицы» и др.

В рационы должны входить разнообразные корма. Животноводы обычно подразделяют корма по их питательности или другим свойствам на группы: *грубые, сочные концентрированные, минеральные* и др.

Грубым кормом считают сено, солому, мякину. В них много грубой клетчатки, которая составляет прочную оболочку клеток стеблей растений. Эта оболочка с трудом размельчается и переваривается в организме животных. Травоядным животным (крупный рогатый скот, овцы, лошади и др.) клетчатка очень нужна для нормального пищеварения. Но чем больше клетчатки в кормах, тем труднее усваиваются другие питательные вещества. Поэтому питательность грубых кормов зависит от процентного содержания клетчатки в их составе. Озимая солома очень богата клетчаткой и малопитательна. Чтобы повысить питательность соломы, ее приходится измельчать, запаривать, обрабатывать разными способами. В травах, особенно молодых, клетчатки меньше, она нежнее. Сено из таких трав бывает высокопитательным. Если его превратить в муку, то ее можно добавлять в корм свиньям и птице. Производство сенной и травяной муки все увеличивается.

К сочным кормам относят корнеплоды, картофель, тыкву и другие бахчевые культуры. Они богаты клеточным соком, который повышает аппетит и улучшает пищеварение у животных. Клетчатка в этих кормах нежная. Морковь (красная) отличается высоким содержанием каротина. Коровы, поедая сочные корма, дают много молока. Однако эти корма трудно хранить, себестоимость их довольно высока. Зеленые свежие травы, скошенные и пастбищные, тоже можно отнести к сочным летним (зеленым) кормам. Питательные вещества хорошей травы легко и полностью усваиваются всеми животными. Правильная организация производства зеленых кормов в хозяйстве позволяет с ранней весны до поздней осени получать с одной и той же площади 2—3 урожая. Это самый дешевый корм.

Для того чтобы иметь такой дешевый корм и на зиму, травы силосуют, подобно тому как заквашивают капусту на зиму. Плотно закрытый, силос может сохраняться очень долго. Его хорошо поедают коровы, овцы. Для свиней и птицы заготавливают силос из недозрелых початков кукурузы, из трав в смеси с картофелем, сочными кормами. Если перед силосованием траву подвяливают до полусухого состояния, получают сенаж. Этот корм по питательности лучше силоса, а по другим свойствам — средний между сеном и силосом.

В настоящее время этот способ предпочитают силосованию.

Очень важная группа кормов — концентрированные (концентраты). К ним относятся все корма с высокой питательностью. Так, в 1 кг овса — 1 кормовая единица, ячменя — 1,2, кукурузы — 1,35 при 70—80 г протеина. В 1 кг зернобобовых (горох) содержится 1 кормовая единица, но протеина — 220 г. Корма, очень богатые протеином, называют белковыми.

Значение концентрированных кормов огромно: животных с высокой продуктивностью невозможно обеспечить достаточным питанием, если давать им только грубые, сочные, зеленые корма. Добавляя в рацион тот или другой набор концентратов, животноводы приводят в соответствие питательность рациона с кормовой нормой. Однако стоимость кормовой единицы в концентратах обычно выше, чем в грубых, зеленых, силосованных кормах. Поэтому крупному рогатому скоту и овцам дают только необходимый минимум концентратов. Свиньи и птица — главные их потребители.

К концентратам относятся зерновые корма: овес, ячмень, кукуруза, зернобобовые. Увеличение произ-

водства зерна, снижение его себестоимости — важный этап в укреплении кормовой базы высокопродуктивного животноводства. Многие концентраты получаются на предприятиях, перерабатывающих зерно на муку, крупу, а масличные — на растительное масло (отруби, отсев, жмых и шрот). На мясокомбинатах утильные остатки туш животных перерабатываются в мясную, мясо-костяную муку. В морском промысле на плавучих судах-заводах изготовляют рыбную муку. На деревообделочных заводах из отходов древесины получают кормовые гидролизные дрожжи. Налаживается промышленное производство аминокислот и белковых препаратов из отходов нефтепереработки.

Минеральные корма — это поваренная соль, известняк, мел, костяная мука, преципитат, ракушка и др. Сюда относят и препараты солей некоторых микроэлементов — железа, меди, марганца, кобальта.

Для того чтобы в крупных хозяйствах облегчить, механизировать раздачу кормов и обеспечить правильное питание животных, зоотехния рекомендует *комбинированные кормосмеси* (комбикормы). Приготовляются комбикормы особыми комбикормовыми заводами. Каждый комбикорм приготовляется по специальному рецепту. Значение комбикормовой промышленности в животноводстве и для всего народного хозяйства очень велико.

Типовые рационы позволяют заранее подсчитывать, какое количество того или иного корма необходимо для планируемого поголовья, увязывать производство их с использованием посевных площадей, сенокосов и пастбищ. Вычисляя затраты кормов, их себестоимость на единицу животноводческой продукции и сопоставляя с расходами по нормам, можно оценить, насколько правильно организованы животноводство в хозяйстве и его кормовая база.

Как лечат и предупреждают болезни животных

В те далекие времена, когда человек одомашнил животных, научился их кормить, содержать, разводить, он стал охранять здоровье этих животных и лечить их. У народов Древнего Китая, Египта, Индии, Греции и Рима были уже довольно обширные сведения о болезнях животных, о приемах и средствах их лечения и предупреждения, были и специалисты, оказывающие помощь больным животным. Этим занимались главным образом пастухи, а в Египте и Индии — жрецы. Само слово «ветеринария» произошло от латинского слова «ветеринус» — человек, ухаживающий за скотом, лечащий скот.

Много веков люди накапливали знания о болезнях животных и способах борьбы с ними. Постепенно вместе с развитием других биологических наук сложилась и выросла *ветеринарная наука,* вернее, целая система наук, изучающих организм животных, их болезни, методы борьбы с заболеваниями, методы правильного кормления, содержания и использования сельскохозяйственных животных.

В наше время масштабы скотоводства, птицеводства, свиноводства и других отраслей животноводства огромны, и потому борьба с болезнями животных имеет большое народнохозяйственное значение. Ведь производительность труда животновода может быть высокой лишь при хорошем состоянии здоровья его подопечных. Кроме того, многие инфекционные заболевания могут передаваться от животных человеку, например бешенство, туберкулез, бруцеллез, туляремия. Недаром наш выдающийся ученый-физиолог И. П. Павлов говорил: «Медицинский врач лечит человека, а ветеринарный врач — человечество».

В нашей стране в каждом специализированном животноводческом хозяйстве есть ветеринарные врачи или фельдшеры; в каждом районе — ветеринарная станция, которая всегда оказывает помощь в случае серьезного заболевания животных. Повсюду организованы ветеринарные лаборатории. Работники лабораторий выясняют причины заболеваний животных, оценивают качество кормов и воды. Кроме того, для контроля за доброкачественностью всех продуктов питания, которые получают от животных, существуют ветеринарно-пищевые лаборатории, ветеринарно-санитарный контроль на всех мясокомбинатах, птицекомбинатах, бойнях.

Ветеринарные врачи получают высшее специальное образование в ветеринарных академиях, институтах и на ветеринарных факультетах сельскохозяйственных вузов. Ветеринарных фельдшеров готовят в техникумах.

Болезни животных бывают *заразными* и *незаразными*. Последние возникают при нарушении правил содержания, кормления и ухода.

Из заразных болезней животных особенно опасны сибирская язва, туберкулез, бруцеллез, ящур, чума, паратиф и рожа свиней.

Профилактические прививки предупреждают возникновение опасных болезней.

Как борются с ними, мы покажем на одном примере. Иногда в свинарнике или в свиноводческом лагере у некоторых поросят-отъемышей ухудшается аппетит, расстраивается пищеварение, появляется лихорадка, животные становятся вялыми — это тревожный признак. У таких поросят измеряют температуру, осматривают кожу и слизистые оболочки, прослушивают дыхание, шумы в сердце, наблюдают за их поведением, исследуют у них кровь. На основании всех наблюдений устанавливают, что у поросят паратиф — острое и опасное заболевание. Чтобы ликвидировать его, немедленно принимают меры: очищают помещение и выгульные дворики около них, все дезинфицируют. Больных поросят изолируют в отдельное помещение. Больным поросятам вводят сыворотку против паратифа, получаемую из крови животных. Кроме того, их лечат антибиотиками (биомицином, синтомицином) и другими лекарственными препаратами. Чтобы здоровые поросята не заболели, им делают прививки, которые создают невосприимчивость к болезни, т. е. иммунитет.

Во второй половине XIX в. было установлено, что можно получить у животных такой иммунитет, если вводить им под кожу или в мышцы ослабленных или убитых возбудителей болезни. В наше время из ослабленных или убитых нагреванием или химическими веществами микроорганизмов на специальных биологических фабриках готовят вакцины для прививок животным.

Советская ветеринария располагает большим набором вакцин для предупреждения заразных болезней животных. Они применяются не только тогда, когда появилось заболевание, но и с профилактической целью. Ежегодно в хозяйствах всех зон — и на далеком

Иногда четвероногому «пациенту» нужна и такая серьезная помощь, как операция.

Ветеринарный врач внимательно следит за здоровьем своих подопечных.

севере, где разводят северных оленей, и на юге, где в знойных степях пасутся овцы и верблюды; в хозяйствах, производящих мясо, молоко, шерсть, на птицефабриках, звероводческих фермах, откуда мы получаем «мягкое золото» — пушнину, ветеринарные врачи и фельдшеры проводят миллионы профилактических прививок.

Большой ущерб здоровью животных наносят *паразитарные болезни*. Они резко снижают их продуктивность. Так, например, при заболевании фасциолезом (эту болезнь вызывают паразиты, обитающие в печени) коровы теряют до 40% годового удоя. Ягнята, больные мониезиозом, вызываемым паразитом кишечника, отстают в развитии от своих здоровых сверстников, вес таких овец меньше на 8—9 кг, и они недодают примерно до полукилограмма шерсти. Некоторые из паразитарных болезней животных представляют опасность и для здоровья людей.

Лечат и предупреждают паразитарные болезни животных различными средствами и методами. Обычно дают животным медикаменты вместе с кормами, солевыми подкормками или в виде растворов. Для борьбы с наружными паразитами животных опрыскивают лечебными растворами, купают их в ваннах из таких растворов. Животным, заболевшим кровепаразитарными болезнями, напоминающими малярию у человека, дают лекарства внутрь, вводят лекарственные растворы в вену или под кожу. Чтобы предохранить животных от заражения, очень важно истреблять клещей, которые переносят возбудителей болезней. Для этого применяют различные химические вещества и уничтожают кустарники на пастбищах.

В последние годы наша ветеринарная служба начала борьбу с заразными и паразитарными болезнями рыб, которых разводят в прудовом хозяйстве. Появилась новая специализация ветеринарных врачей — ихтиопатология. Заболевания рыб определяют лабораторными исследованиями. Рыб лечат антибиотиками, малахитовой зеленью и другими средствами. Для лечения спускают воду из водоема, а «больных» помещают в большие ванны, наполненные лечебными растворами. После этого переводят рыб в водоемы с чистой водой.

Ветеринарная служба ведет борьбу и с болезнями пчел. Заболевшим пчелам дают в виде подкормки антибиотики.

Большой ущерб животноводству наносят незаразные болезни животных, которые возникают при нарушении режима кормления, содержания и ухода за ними. Для точного определения таких болезней, т. е. их диагностики, применяют различные методы исследования больных животных: определяют температуру тела, выслушивают, осматривают животных, при помощи рентгена исследуют органы грудной и брюшной полости и скелет, в лабораториях исследуют кровь, мочу, молоко.

Животным оказывают хирургическую помощь, делая те или иные операции, применяют физиотерапию: ультрафиолетовое облучение для лечения и предупреждения рахита у молодняка, водолечебные процедуры, грязевые ванны, массажи, прогревание и др. В некоторых случаях животные нуждаются в диетическом питании для улучшения пищеварения и обмена веществ. Таким животным дают витамины, молочнокислые препараты, минеральные подкормки.

Наука, изучающая вопросы охраны здоровья животных, называется *зоогигиеной* (гигиена животных). Она составляет часть ветеринарии.

Очень важно выбрать хорошее место для животноводческих помещений, правильно построить и использовать их. В этих помещениях должны безотказно действовать вентиляционные и канализационные устройства. Животных нужно правильно кормить, обеспечивать их здоровой водой для питья, а также правильно использовать. За выполнением всех этих важнейших требований зоогигиены наблюдают ветеринарные врачи.

Особое внимание нужно уделять молодым животным. Зоогигиенические условия содержания и кормления предохраняют молодняк от заболеваний, способствуют хорошему росту, развитию животных и их высокой продуктивности в будущем.

Немало заслуг у нашей ветеринарной службы. Много опасных заболеваний, наносивших когда-то большой экономический ущерб и угрожавших жизни и здоровью людей, теперь ликвидировано или же встречается редко, например чума и повальное воспаление легких у рогатого скота, сап лошадей и некоторые другие. Но еще много задач предстоит решить. И первая из них — полная ликвидация паразитарных, а затем и других болезней сельскохозяйственных животных, еще наносящих немалый вред нашему народному хозяйству.

Сельскохозяйственные машины и орудия

Человек в глубокой древности начал возделывать культурные растения. Землю он тогда обрабатывал только при помощи палки и камня. Постепенно палка и камень сменились мотыгой. Позже появились и другие сельскохозяйственные орудия — лопата, коса, грабли, серп, цеп. Все эти орудия были ручные, и их применение требовало от человека большой затраты мускульной силы.

Чтобы облегчить свой труд и повысить его производительность, человек стал использовать на сельскохозяйственных работах домашних животных: вола, верблюда, лошадь и др. Понадобились новые орудия, и люди создали их. Сначала это были соха, борона, а позднее плуг; еще позднее появились сеялка, косилка, жатка.

Замена мускульной силы человека силой упряжных животных привела к значительной экономии человеческого труда. Например, работа пахаря с использованием конной тяги стала в 8—10 раз производительнее ручного труда с мотыгой.

В XIX в. на смену упряжным животным пришел трактор. Впервые стали применяться колесные тракторы с паровой машиной в Англии и Франции в 30-х годах XIX в., и появились они сначала на транспорте и в армии. С 1850 г. паровые тракторы начали использовать на пахоте и других сельскохозяйственных работах. С появлением трактора было изобретено много различных сельскохозяйственных машин, приводимых в действие механической энергией. Сельское хозяйство стало постепенно механизироваться.

В дореволюционной России тракторы насчитывались единицами и они были только в крупных помещичьих хозяйствах. Механизация сельского хозяйства в нашей стране началась лишь после Октябрьской революции. Упряжных животных стали заменять тракторами и автомобилями, а сохи и деревянные бороны — орудиями и машинами на тракторной тяге. Социалистическая промышленность стала выпускать для сельского хозяйства тракторные плуги, бороны, культиваторы, косилки, комбайны и другие сельскохозяйственные орудия и машины.

Механизация внесла коренные изменения в сельскохозяйственное производство. Например, чтобы убрать и обмолотить урожай зерновых с одного гектара с помощью серпа и цепа, три человека должны работать 6—8 дней. На самоходном комбайне, который выпускает наша промышленность, один человек убирает гектар зерновых всего за 30 мин, т. е. затраты труда сокращаются примерно в 300 раз!

Но значение механизации не ограничивается заменой ручного труда и живой тяги машинами. Механизация позволяет создавать более благоприятные

условия для жизни и развития растений и животных и получать максимум сельскохозяйственных продуктов при минимальных затратах труда. Кроме того, механизация высвобождает значительное число людей из сельскохозяйственного производства для других отраслей народного хозяйства. Вот почему партия, правительство уделяют такое большое внимание механизации сельскохозяйственного производства в нашей стране.

Ежегодно наши заводы выпускают для сельского хозяйства машины почти шестисот наименований. В 1972 г. в колхозах и совхозах было свыше 2 млн. тракторов различной мощности, свыше 650 тыс. зерноуборочных комбайнов, сотни тысяч других машин, орудий и механизмов.

Парк сельскохозяйственных машин в СССР постоянно растет и качественно улучшается.

Пятилетним планом на 1971—1975 гг. предусмотрено резкое увеличение выпуска сельскохозяйственной техники. За пять лет (начиная с 1971 г.) сельскому хозяйству будет поставлено 1 млн. 700 тыс. тракторов, 1 млн. 100 тыс. грузовых автомобилей, 541 тыс. зерноуборочных комбайнов и на многие миллиарды рублей других сельскохозяйственных машин, орудий и механизмов, включая машины для механизации работ в животноводстве и производстве кормов.

Уже появились и появятся более энергонасыщенные и совершенные тракторы, комбайны, различные механизмы и машины. В результате значительно возрастут мощности в сельскохозяйственном производстве. Если в 1970 г. мощность двигателей тракторов, комбайнов, автомобилей и других машин в сельском хозяйстве составляла 336 млн. л. с. (245,5 кВт), в 1975 г. она будет равна 497 млн. л. с. (366,2 кВт). Все это позволит механизировать еще больше производственных процессов.

В наше время основу энергетики сельскохозяйственного производства составляют подвижные источники энергии — трактор и механические двигатели. О них, а также о различных современных сельскохозяйственных машинах и орудиях, приводимых в действие от источников механической энергии, рассказывается в этом разделе.

Тракторы

«Стальной конь» — так метко назвал народ трактор. Современный трактор на пахоте заменяет несколько десятков и даже сотен лошадей, зимой на санях или летом на специальном колесном прицепе трактор может тянуть за собой десятки тонн груза. Без этой мощной тяговой машины немыслима механизация работ в сельском и лесном хозяйстве, на строительстве дорог, в промышленности и многих других отраслях народного хозяйства.

Дореволюционная Россия не имела тракторостроительной промышленности, да и нужды в массовом производстве тракторов не было: при единоличном крестьянском хозяйстве с крохотным земельным наделом трактор не мог найти себе применения. После Великой Октябрьской социалистической революции перед молодой Советской республикой встала очень важная и сложная задача — поднять разоренное сельское хозяйство, преобразовать его в социалистическое. Для решения этой задачи нужна была современная техника, и в первую очередь тракторы.

В 1924 г. ленинградский завод «Красный путиловец» (теперь завод имени С. М. Кирова) начал изготовлять колесные тракторы (рис. 1) с керосиновым двигателем в 20 л. с. (14,7 кВт). Эти еще маломощные машины помогали первым коммунарам налаживать новую жизнь, способствовали объединению мелких хозяйств крестьян-единоличников в крупные коллективные хозяйства. В годы первой пятилетки были построены три огромных тракторных завода — в Сталинграде, Харькове и Челябинске. Так наша страна еще в начале 30-х годов полностью освободилась от покупки тракторов за рубежом.

Позже вступили в строй и другие гиганты тракторной промышленности.

Массовое производство разнообразных тракторов позволило механизировать почти все сельскохозяйственные работы. Трактор проник в отдаленнейшие уголки нашей Родины, а профессия механизатора стала одной из самых распространенных и почетных.

В конце 1972 г. в тракторном парке нашей Родины насчитывалось 2110 тыс. тракторов разных типов и мощности. За 1971—1975 гг. сельское хозяйство получит еще 1700 тыс. гракторов, в том числе 705 тыс. пахотных.

Промышленность СССР выпускает тракторы высокого качества. Их можно увидеть на полях не только нашей Родины, но и многих зарубежных стран.

Рис. 1. Трактор завода «Красный путиловец».

Один из основных путей повышения производительности труда в сельскохозяйственном производстве — увеличение скоростей движения машинно-тракторных агрегатов. Поэтому современные тракторы имеют двигатели большей мощности, чем выпущенные ранее, что позволяет выполнять работы на повышенных скоростях. В ближайшем будущем появятся еще более мощные сельскохозяйственные тракторы с двумя и четырьмя ведущими колесами, с двигателем 80 л. с. (58, 98 кВт), гусеничные и колесные с двигателем 150—175 л. с. (110,7—128,97 кВт) и другие, предназначенные для работы со скоростью до 9—15 км/ч.

Во многих районах нашей страны поля расположены на крутых склонах. Обычный трактор здесь работать не может. Для этих районов будут выпущены тракторы повышенной устойчивости. Для механизации работ в виноградниках, расположенных на склонах, создается портальный гусеничный трактор.

Устройство тракторов

Независимо от конструктивных особенностей все тракторы имеют *двигатель* с пусковым устройством, *передаточную часть (трансмиссию)*, *ходовую часть (ходовой аппарат)*, *рабочее оборудование* и *органы управления* (рис. 5).

В двигателе химическая энергия топлива преобразуется сначала в тепловую, а затем тепловая энергия — в механическую. Кроме того, в двигателе прямолинейное, возвратно-поступательное движение поршня преобразуется во вращательное движение коленчатого вала. Более подробно устройство, работа и классификация двигателей тракторного типа описаны в томе 5 ДЭ.

Трансмиссия передает вращающий (крутящий) момент от коленчатого вала двигателя к движителям ходовой части трактора. Трансмиссия современного колесного трактора обычно имеет управляемую муфту сцепления, неуправляемую соединительную муфту «гибкого» типа, увеличитель крутящего момента, коробку перемены передач, промежуточную и конечную передачи, дифференциал и приводные валы колес (рис. 9). Трансмиссия гусеничных тракторов дифференциала обычно не имеет, но оборудуется механизмами поворота.

Управляемая муфта сцепления служит для временного разъединения коробки передач и двигателя перед включением или выключением той или иной передачи и для последующего плавного, безударного соединения коробки передач и двигателя.

Гибкая соединительная муфта позволяет передавать вращательное движение под небольшим углом, величина которого при эксплуатации трактора может несколько изменяться.

Увеличитель крутящего момента (УКМ) дает возможность временно увеличивать силу тяги трактора за счет снижения скорости движения без его остановки. Это бывает необходимо, когда трактор трогается с места с большой нагрузкой, а также на труднопроходимых участках.

Коробка перемены передач (КПП) позволяет изменять скорость, силу тяги и направление движения трактора, а также отключать ходовой аппарат от двигателя; последнее нужно во время пуска двигателя или во время его работы при неподвижном тракторе.

Промежуточная и конечная передачи служат для передачи и увеличения крутящего момента, или момента тангенциальной силы.

Дифференциал позволяет ведущим колесам вращаться с разными скоростями.

Корпусы двигателя и трансмиссии у некоторых тракторов соединяются между собой непосредственно и образуют остов трактора, который через подвеску (например, рессоры) или непосредственно опирается на ходовой аппарат. Многие тракторы имеют остов в виде рамы.

Ходовой аппарат служит опорой трактора и преобразует вращательное движение ведущих колес в поступательное движение трактора.

Ходовой аппарат гусеничного трактора имеет гусеницу. Эта гусеница представляет собой бесконечную

Сверху вниз: Рис. 2. Колесный пропашной трактор повышенной проходимости.
Рис. 3. Трактор Т-150К.
Рис. 4. Трактор К-700.

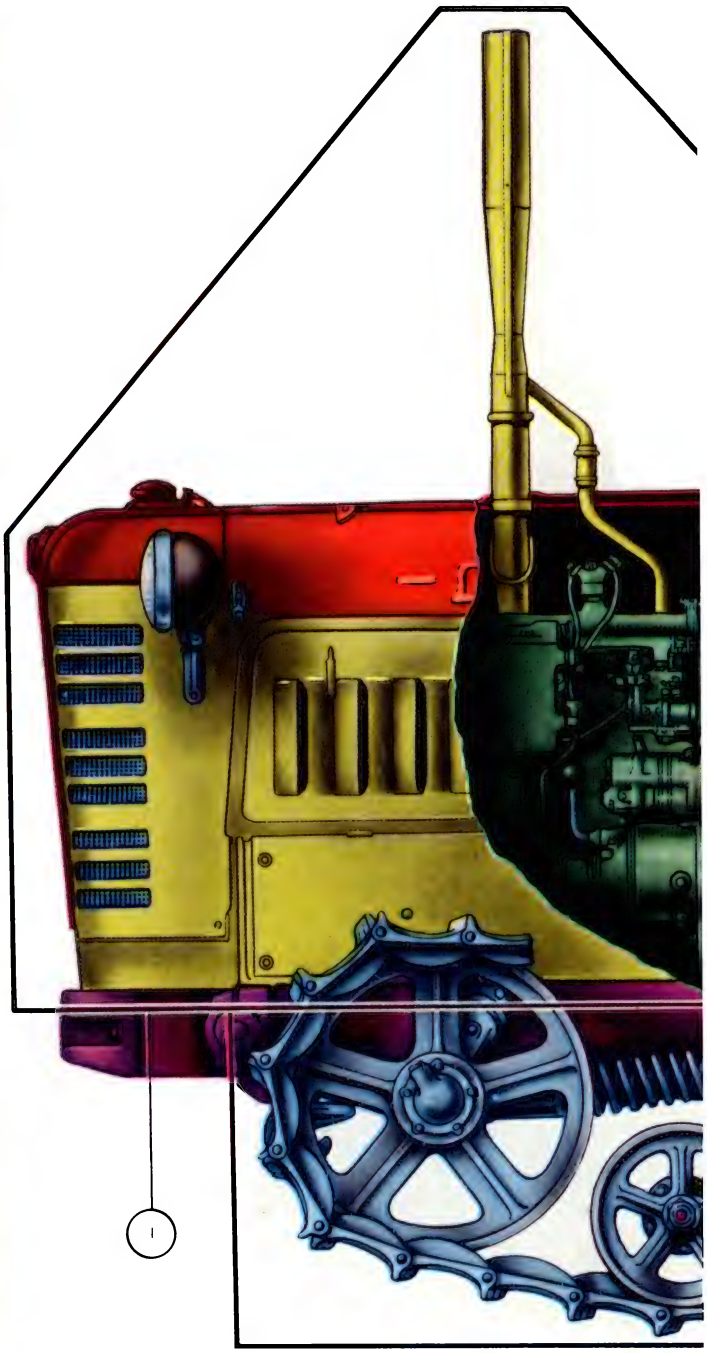
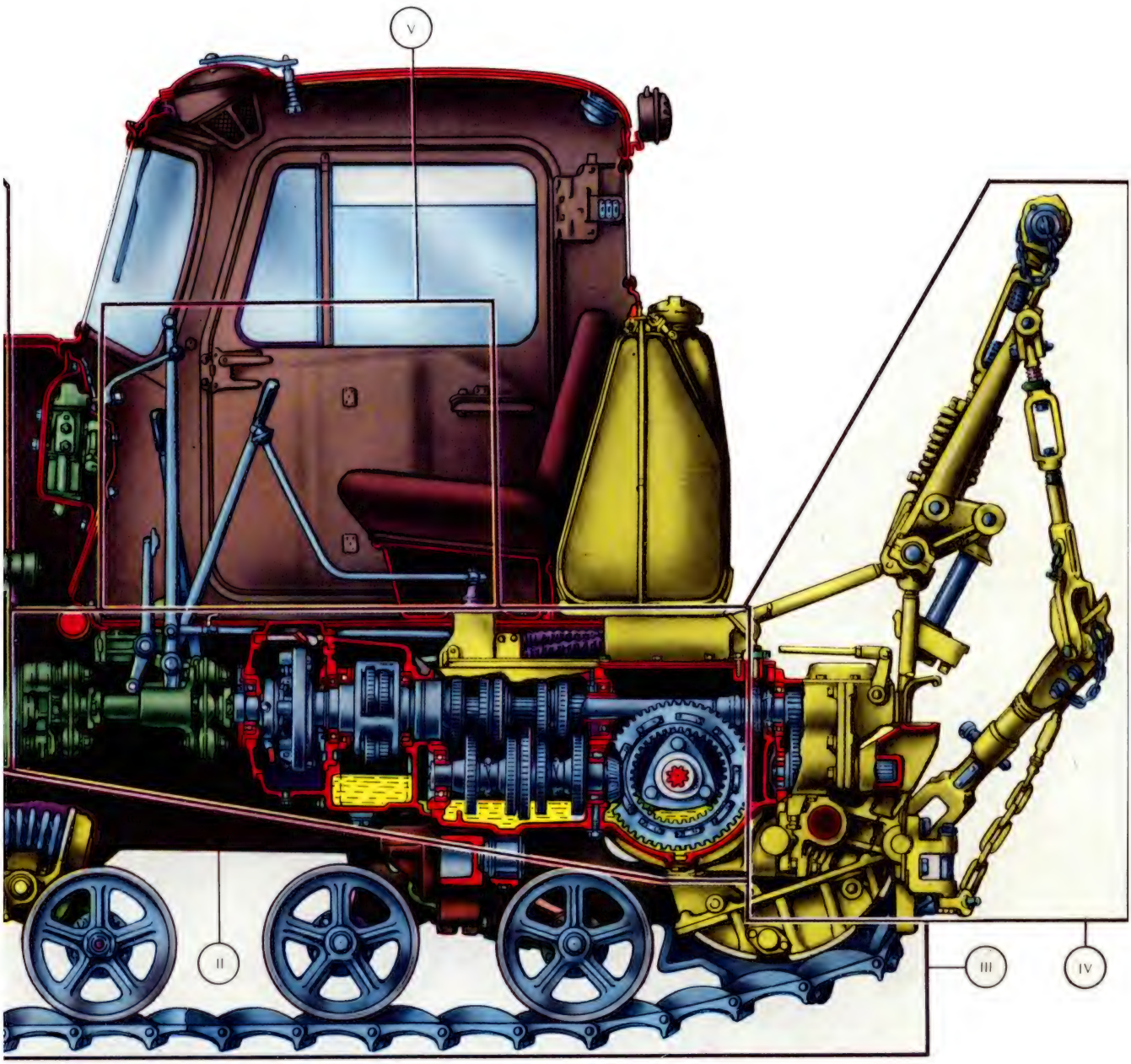


Рис. 5. Устройство гусеничного трактора: I — двигатель; II — трансмиссия (силовая передача), которая передает вращающий (крутящий) момент, или момент тангенциальной силы, от двигателя к движителям ходовой части трактора; III — ходовая часть (ходовой аппарат); IV — рабочее оборудование, при помощи которого присоединяются к трактору и управляются различные машины и орудия; V — органы управления трактора.



Сверху вниз: Рис. 6. Виноградоводческий трактор. Рис. 7. Хлопководческий трактор. Рис. 8. Универсальный пропашной трактор.

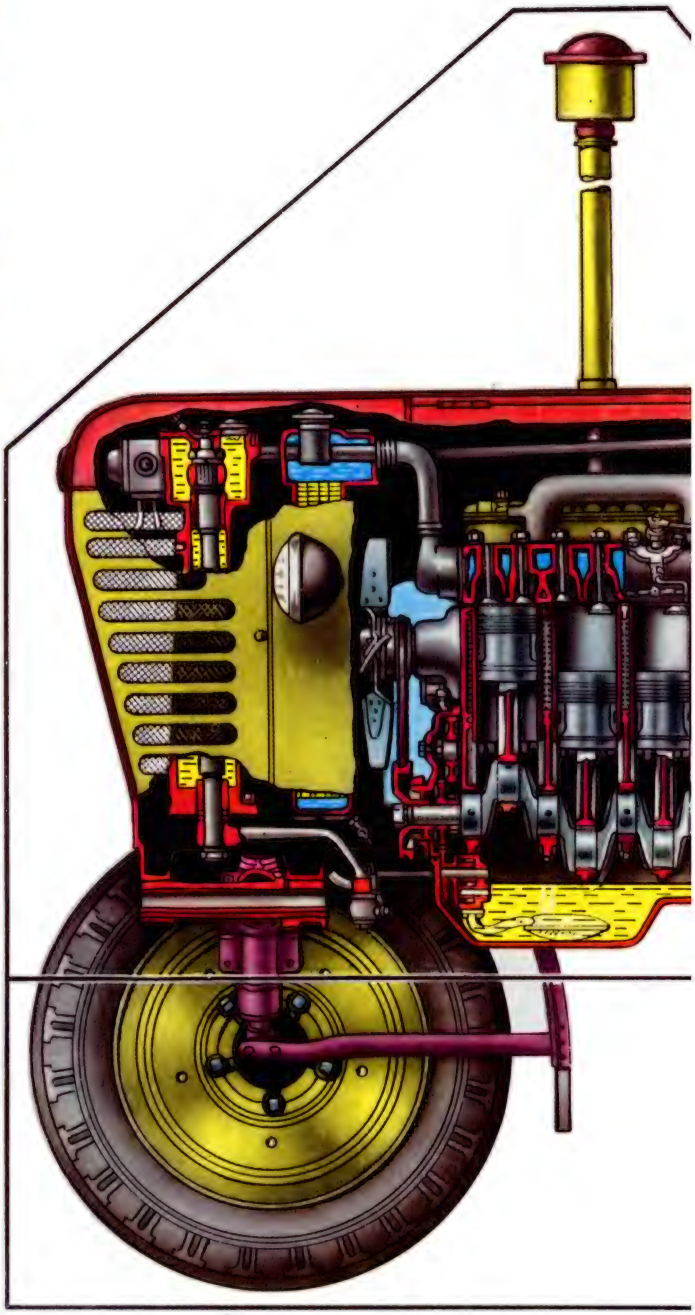


Рис. 9. Устройство колесного трактора: I — двигатель; II — трансмиссия (силовая передача); III — ходовая часть; IV — рабочее оборудование; V — органы управления; *1* — муфта сцепления; 2 — увеличитель крутящего момента; *3* — коробка перемены передач; *4* — промежуточная передача; *5* — дифференциал; *6* — конечная передача; *7* — приводные валы колес; *8* — буксирный крюк; *9* — вал отбора мощности; *10* — гидравлическая навесная система.

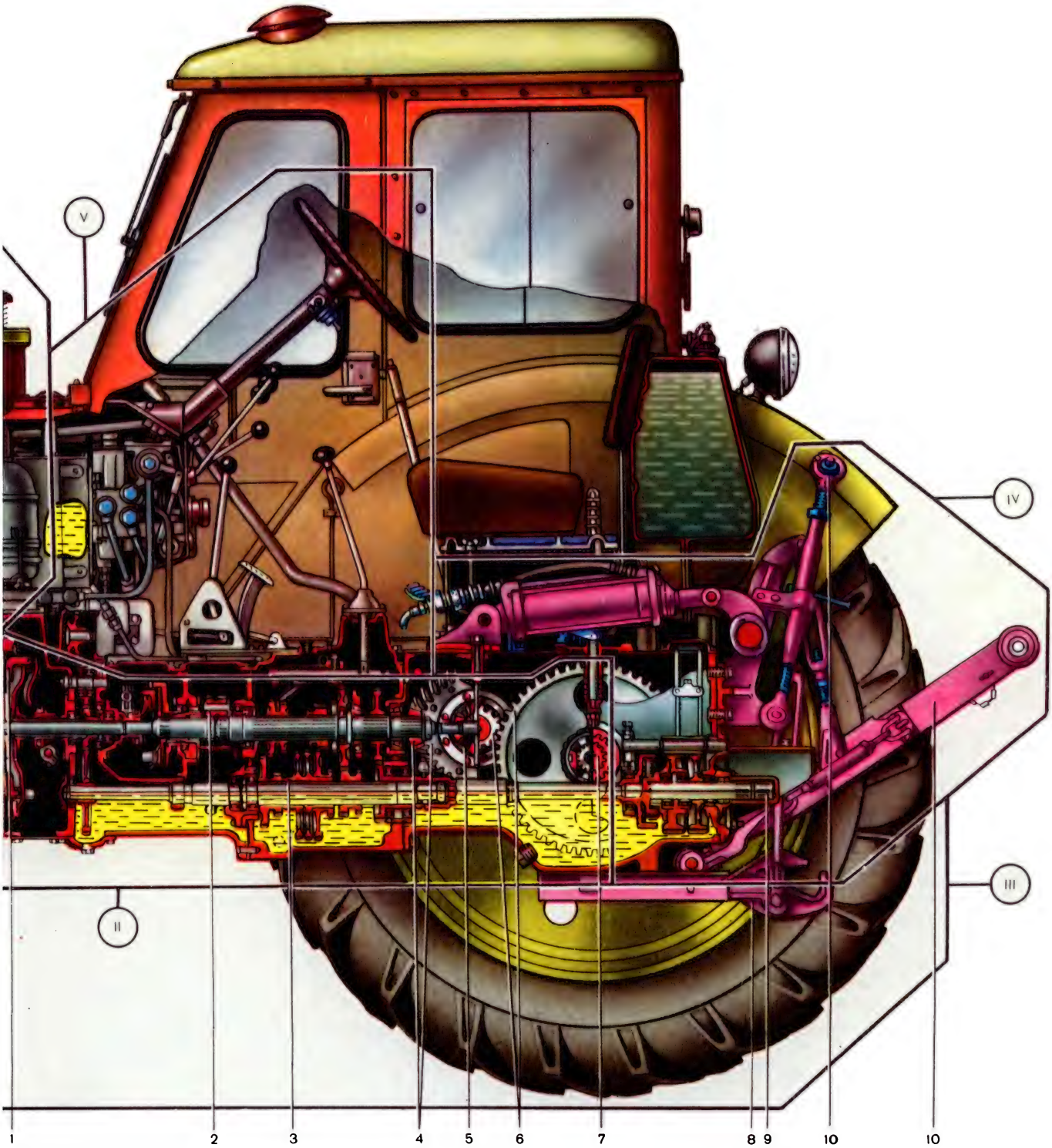


Рис. 10. Гусеничный трактор (болотоходный).

Рис. 11. Самоходное шасси (с самосвальным кузовом).

шарнирную стальную ленту, по которой катится трактор.

Опорная поверхность гусеницы очень велика; с почвой одновременно сцепляется 10—12 почвозацепов (выступов) гусеницы, поэтому даже при меньшем давлении на почву буксование у гусеничных тракторов значительно меньше, чем у колесных.

Колесные тракторы имеют ведущие (обычно задние) и направляющие (обычно передние) колеса. У тракторов повышенной проходимости (рис. 2) передние колеса делают также ведущими; такие колесные тракторы с успехом работают на переувлажненных и песчаных почвах. На задний мост колесных тракторов обычной компоновки приходится около 70—75% общего веса трактора, поэтому пневматические шины их задних колес значительно больше шин передних колес.

Однако возможна и такая компоновка агрегатов (Т-150К, К-700), при которой на передний и задний мосты («оси») трактора — при его работе с полной нагрузкой — общий вес машины распределяется почти поровну (рис. 3, 4). В этом случае все колеса делают ведущими и оборудуют шинами одинакового размера и устройства.

Для улучшения сцепления с почвой шины ведущих колес имеют высокие почвозацепы и накачиваются воздухом до сравнительно небольшого давления; шины передних, неведущих колес имеют несколько большее внутреннее давление, что уменьшает их износ и облегчает трактористу управление трактором.

Трактор может работать с прицепными, навесными и полунавесными машинами и орудиями. Они соединяются с трактором при помощи прицепного или навесного устройства; для управления этими машинами тракторы оборудованы гидравлической системой.

Рабочие органы многих машин, работающих в агрегате с трактором, приводятся в движение валом отбора мощности (ВОМ) трактора. В случае необходимости тракторы используют также и для того, чтобы через шкив и ременную передачу привести в движение рабочие органы стационарных машин; шкив обычно устанавливают на ВОМ.

Движение колесных машин направляют, изменяя положение передних колес при помощи рулевого управления, а гусеничных — уменьшая скорость вращения одной гусеницы относительно другой; последнее производится при помощи или управляемой фрикционной муфты сцепления, или планетарного механизма, включенных в трансмиссию трактора между промежуточной и конечной передачами.

Некоторые колесные тракторы (К-700, Т-150 К) имеют раму, состоящую из двух частей, соединенных между собой шарнирно так, что эти части рамы могут поворачиваться одна относительно другой как в вертикальной, так и горизонтальной плоскости. Передняя часть рамы несет на себе двигатель, коробку передач и другие агрегаты и узлы и опирается на передний мост. Задняя часть рамы несет на себе рабочее оборудование и опирается на задний мост. Направление движения у таких тракторов изменяют при помощи гидросистемы поворотом одной части рамы трактора относительно другой.

Если после отсоединения двигателя нужно остановить трактор или замедлить скорость его движения, включают тормозную систему. При торможении только правого или левого ведущего колеса (или отключении и торможении одной из гусениц) трактор делает крутой поворот.

Виды тракторов

Тракторы предназначены для разных работ и подразделяются на *сельскохозяйственные, лесохозяйственные, промышленные* и *транспортные;* в зависимости от назначения они имеют свои особенности устройства и действия. Кроме того, тракторы различают по типу ходовой части (колесный, гусеничный и колесно-гусеничный), типу двигателя (дизельный, карбюраторный, газовый) и силе тяги.

По величине номинальной силы тяги (в тоннах) тракторы разделяются на тяговые классы, например: 0,6 тс, 0,9 тс, 1,4 тс, 2,0 тс, 3,0 тс, 4,0 тс, 5,0 тс, 6,0 тс. *Номинальная сила тяги* — сила, которую трактор развивает при работе на стерне (почва — чернозем или суглинок) нормальной влажности и плотности; при этом буксование движителей не должно превышать 5% у гусеничных и 17—18% у колесных тракторов.

Среди сельскохозяйственных тракторов есть *тракторы общего назначения, пропашные, садовые, виноградоводческие, самоходное шасси, тракторы повышенной проходимости, крутосклонные* и *горные.*

Тракторы общего назначения (рис. 5) используют на пахоте, сплошной культивации, посеве, уборке, транспортных перевозках и на других работах, которые не предъявляют специальных требований к величине дорожного просвета и колеи трактора.

У пропашных тракторов (рис. 2), предназначенных для обработки промежутков между рядами растений (междурядий), увеличен дорожный просвет (клиренс) — расстояние от поверхности почвы (дороги) до нижних частей трактора. Это нужно для того, чтобы при обработке междурядий не повреждать растения. Кроме того, у пропашных тракторов регулируется колея (расстояние между серединами правого и левого колеса), так как расстояние между рядами растений различно: для картофеля, например, одно, а для кукурузы — другое.

На пропашных тракторах можно выполнять и работы общего назначения, поэтому их называют универсальными.

На виноградниках для глубокой обработки междурядий и других тяжелых работ применяют виноградоводческие тракторы (рис. 6). Они имеют небольшую ширину (около 1 м) и высоту.

Для обработки хлопчатника применяют трехколесные пропашные тракторы с увеличенным клиренсом. Они очень поворотливы, маневренны (рис. 7).

Работы в междурядьях садов, под кронами деревьев, в междурядьях ягодников, в огородах выполняют с помощью универсальных пропашных тракторов (рис. 8). Тракторы такого типа имеют небольшие размеры, у них регулируется не только колея и дорожный просвет, но и продольная база (расстояние между осями передних и задних колес).

Для работы в трудных условиях — на переувлажненных, рыхлых и песчаных почвах, а также на плохих дорогах — применяют колесные и гусеничные тракторы повышенной проходимости. Колесные тракторы имеют не два, как обычно, а четыре ведущих колеса, а гусеничные — гусеницу с увеличенной опорной поверхностью (рис. 10).

У самоходного шасси двигатель, трансмиссия и рабочее место водителя расположены в задней части, а сельскохозяйственные машины и орудия навешиваются на ту часть рамы, которая располагается между передним и задним мостами. Это позволяет трактористу хорошо видеть междурядья и легко следить за ходом и действием рабочих органов машин. На самоходные шасси можно также установить самосвальный кузов для перевозки грузов (рис. 11) или другие машины и приспособления. Самоходные шасси чаще всего имеют регулируемую колею, и обычно они универсальны.

Сельскохозяйственное производство — сезонное, и поэтому многие машины, например самоходные комбайны, работают 30—40 дней в году, а бóльшую часть года простаивают. Это приводит к «замораживанию» огромных материальных ценностей. Было предложено разделить самоходный комбайн на две самостоятельные части: постоянно используемую часть — самоходное шасси и навесную легко заменяемую часть, которая может быть, например, или комбайном для уборки тех или иных культур, или машиной для внесения удобрений, или кузовом для перевозки грузов. Все это резко увеличивает сроки использования самой дорогой и сложной части такого агрегата — самоходного шасси — и дает большой экономический эффект.

Машины и орудия для обработки почвы

С давних пор человек обрабатывает почву под посев, чтобы создать благоприятные условия для развития культурных растений: облегчить доступ к их корням питательных веществ, воды и воздуха и уничтожить сорняки.

За долгую историю земледелия способы и орудия обработки почвы все время совершенствовались. В наше время инженеры, опираясь на научную теорию сельскохозяйственного машиностроения и используя многовековой опыт обработки почв, создали для сельского хозяйства много сложных и высокопроизводительных машин и орудий. Это позволило механизировать все процессы обработки почвы.

Почву обрабатывают по-разному, в зависимости от ее свойств и состояния, вида сельскохозяйственной культуры, способов выращивания ее, климата и погоды. Основные виды обработки почвы — *лущение, вспашка, предпосевная обработка* и *обработка при уходе за растениями*.

Осенью, после уборки урожая, на поля выходят тракторы с лущильниками или дисковыми боронами. Они разрыхляют верхний слой почвы на глубину 4—6 см, перемешивают его со стерней и сорняками и частично оборачивают. Это — лущение. Оно облегчает доступ влаги и воздуха в нижние слои почвы. Семена сорняков, находящиеся на поверхности почвы, при лущении заделываются на небольшую глубину и прорастают после первых же осенних дождей. Их всходы затем легко уничтожаются при вспашке. Лущение жнивья снижает засоренность полей и помогает уничтожить яйца и личинки вредителей сельскохозяйственных растений.

Проводится лущение *дисковыми лущильниками*. Наиболее распространены дисковые лущильники, имеющие ширину захвата 5, 10, 15 и 20 м. Ими кроме лущения жнивья обрабатывают пары, луга и пастбища, рыхлят задернелые пласты и измельчают глыбы и комья после вспашки.

На рисунке 1 показан дисковый лущильник с шириной захвата 20 м. Его рабочие органы — сферические диски — собраны по нескольку штук на квадратных осях. Это батареи. Батареи присоединены к раме лущильника на шарнирах и потому могут перемещаться в вертикальной плоскости, приспосабливаясь к неровностям поверхности поля.

Угол, образуемый плоскостью вращения диска с направлением движения, называется *углом атаки;* его можно изменять. Если ось батареи расположить перпендикулярно направлению движения, то угол атаки будет равен нулю и диски только разрежут верхний слой почвы. Если же ось батареи повернуть так, что плоскость вращения диска составит некоторый острый угол с направлением движения, то каждый диск будет вырезать в почве пласт, рыхлить и перевертывать его. Чем больше угол атаки дисков, тем глубже обрабатывается почва. Обычно при лущении угол атаки составляет 30—35°. Чтобы диски глубже врезались в почву, если это нужно, в балластные ящики насыпают землю или песок.

Для лущения поля с пожнивными остатками (стерней и пр.), для разрезания и измельчения задернелых пластов, рыхления комьев и глыб после вспашки и для ухода за лугами и пастбищами используют также *дисковую тяжелую борону* (рис. 2). Ее батареи тоже состоят из сферических дисков, но в отличие от лущильника они установлены в два ряда. Поэтому дисковая борона лучше дробит, рыхлит и перемешивает верхний слой почвы. Диски передних батарей выпуклой стороной обращены внутрь, а задних — наружу. Это позволяет более равномерно обрабатывать почву и меньше смещать ее верхний слой вбок. Угол атаки дисков регулируют, поворачивая батареи. Дисковой бороной можно обрабатывать почву на глубину до 18 см. Ширина захвата бороны равна 3 м. Общая жесткая рама обеспечивает одинаковую глубину обработки почвы как передними, так и задними батареями. Перевод бороны в транспортное положение производят гидравлическим механизмом.

Спустя некоторое время после лущения поле пашут. Основная задача вспашки — рыхление и оборот пласта. Рыхление облегчает доступ воздуха, воды и питательных веществ к корням растений, способствует накоплению и сохранению влаги в пахотном слое, помогает корневой системе лучше развиться, усиливает жизнедеятельность полезных микроорганизмов. При обороте пласта верхний, потерявший структуру слой укладывается на дно борозды, а нижний, комковатый слой поднимается наверх, в почву заделываются дернина, остатки культурных растений, сорняки, удобрения, а также опавшие семена сорняков и вредители.

На рисунке 3 показаны три основных вида вспашки: оборот пласта на 180°, взмет пласта и культурная вспашка. При обороте пласта задернелая часть пласта полностью укладывается на дно борозды. Взмет пласта означает, что вырезанный пласт оборачивается на 120—140° и приваливается к откосу предыдущего. При культурной вспашке в верхнем слое почвы предплужником плуга сначала вырезается тонкий пласт в две трети ширины основного пласта и сбрасывается в борозду, а затем вырезается основной пласт и оборачивается на 130—150°. При этом основной пласт покрывает верхний, тонкий. Для обработки старопахотных земель используют в основном третий вид вспашки.

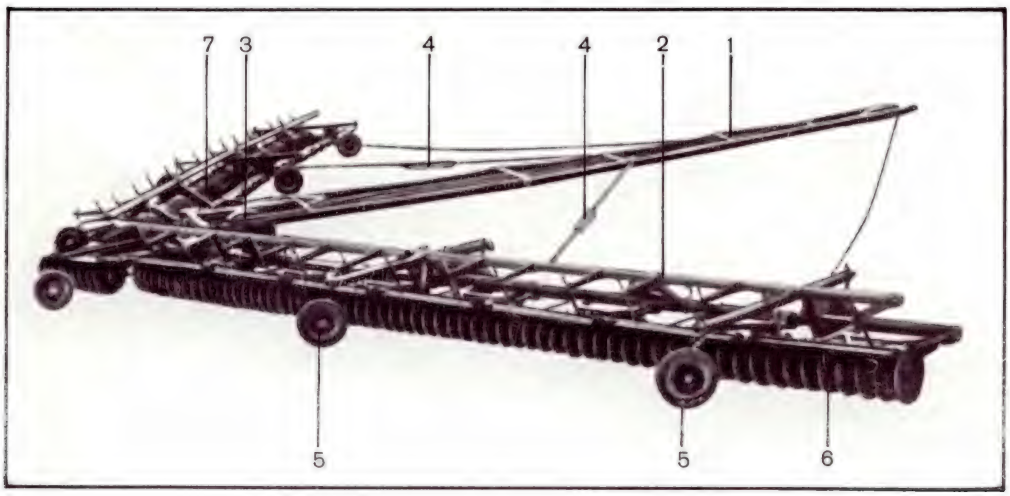
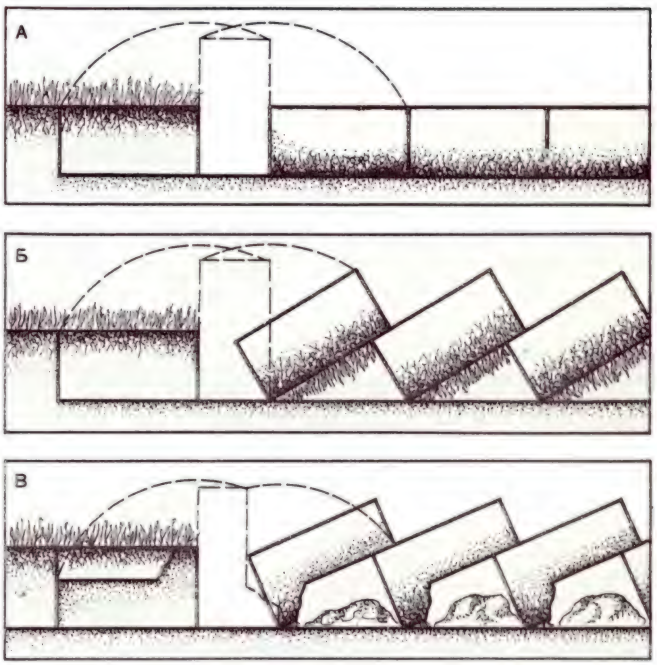


Рис. 1. Лущильник дисковый: *1* — рама; *2* — брус; *3* — среднее колесо; *4* — тяга; *5* — боковое колесо; *6* — правая батарея; *7* — левая батарея.

Рис. 2. Борона дисковая тяжелая прицепная гидрофицированная: *1* — передняя батарея дисков; *2* — задняя батарея дисков.

Рис. 3. Виды вспашки (условная схема): *А* — оборот пласта на 180°; *Б* — взмет плаета; *В* — культурная вспашка.



Пашут землю *плугами*. Поле под зерновые или технические культуры пашут плугами общего назначения на глубину 20—30 см. Для вспашки почвы под сады, виноградники, а также для вспашки лугов и болотных, кустарниковых, лесных, каменистых, поливных земель, горных склонов, полей для посева риса используют специальные плуги.

Плуги бывают лемешные, дисковые, роторные и комбинированные. По роду тяги их делят на конные, тракторные (прицепные, полунавесные и навесные), самоходные. Есть плуги и на канатной тяге.

Наибольшее распространение получили *лемешные плуги общего назначения*. Основные рабочие органы плуга: нож, предплужник, лемех, отвал (рис. 4). Нож подрезает пласт почвы в вертикальной плоскости. Предплужник снимает часть верхнего слоя почвы и сбрасывает на дно борозды. Лемех подрезает пласт снизу. Отвал поднимает, оборачивает и рыхлит вырезанный пласт. Лемех, отвал и стойка образуют корпус плуга. Боковое давление, возникающее в результате действия пласта почвы на корпус, воспринимает полевая доска. Она упирается в стен

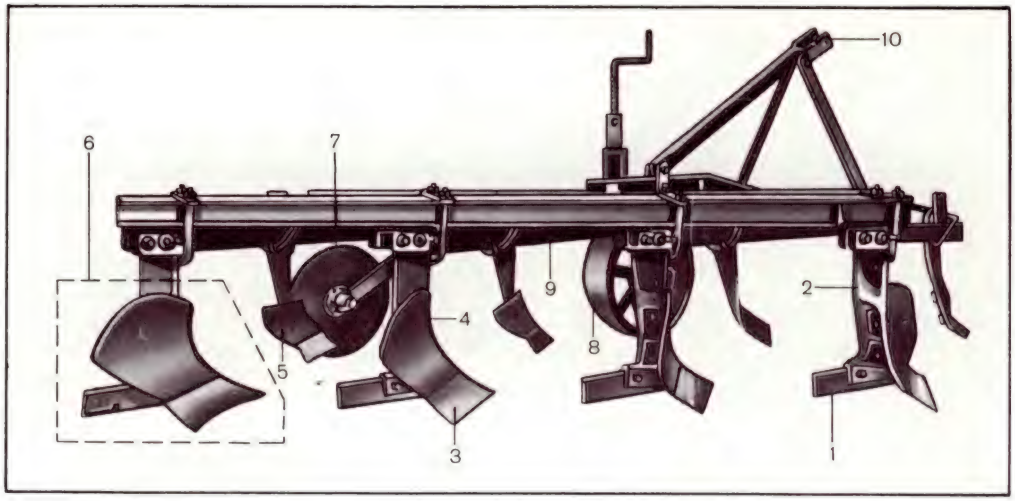


Рис. 4. Навесной плуг: *1* — полевая доска; *2* — стойка корпуса; *3* — лемех; *4* — отвал; *5* — предплужник; *6* — корпус (на рисунке очерчен пунктиром); *7* — дисковый нож; *8* — опорное колесо; *9* — рама; *10* — стойка подвески.

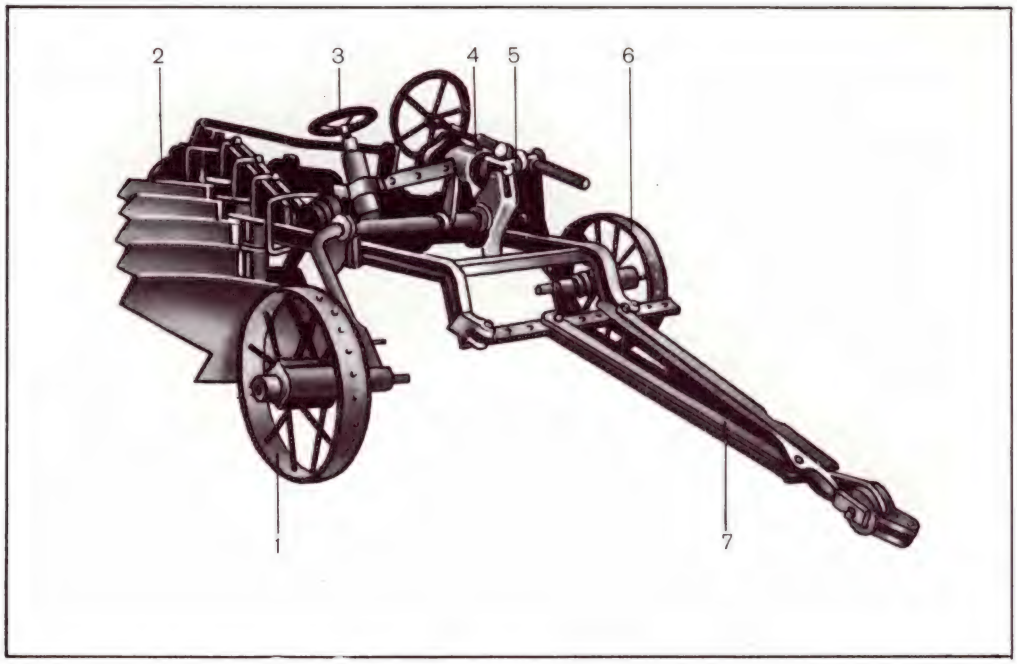


Рис. 5. Прицепной пятикорпусный плуг: *1* — бороздное колесо; *2* — заднее колесо; *3* — винтовой механизм для регулирования положения бороздного колеса; *4* — силовой гидравлический цилиндр для подъема плуга в транспортное положение; *5* — винтовой механизм для регулирования положения полевого колеса; *6* — полевое колесо; *7* — прицеп.

Рис. 6. Фреза в работе: *1* — нож; *2* — барабан; *3* — вал барабана; *4* — фрикционная накладка; *5* — решетка кожуха; *6* — почвенная стружка; *7* — кожух фрезы.

Рис. 7. Обработка болотистой почвы с помощью фрезы.

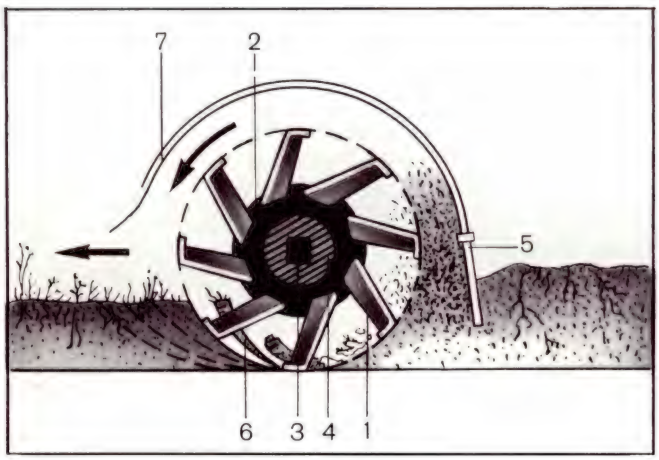


Рис. 8. Боронование почвы зубовыми боронами.

Рис. 9. Шлейф-борона: *1* — прицепной брус; *2* — нож; *3* — рычаг для поворота ножа; *4* — зубчатая планка; *5* — шлейф.

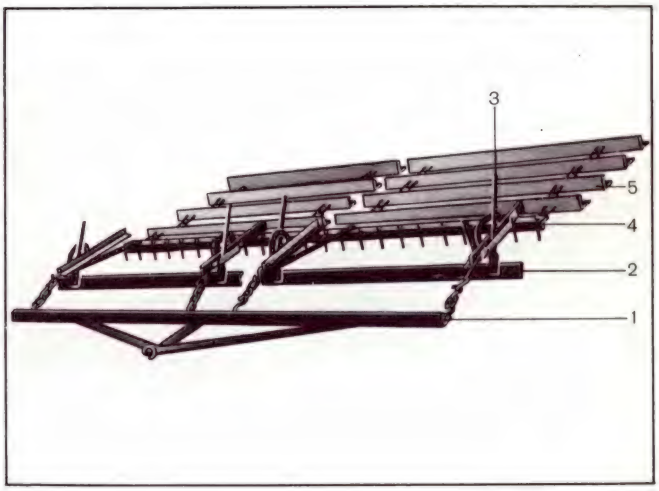


Рис. 10. Культиватор паровой навесной: *1* — рама; *2* — стойка для навешивания на трактор; *3* — опорное колесо; *4* — передние полольные лапы; *5* — задиие полольные лапы; *6* — нажимные пружины.

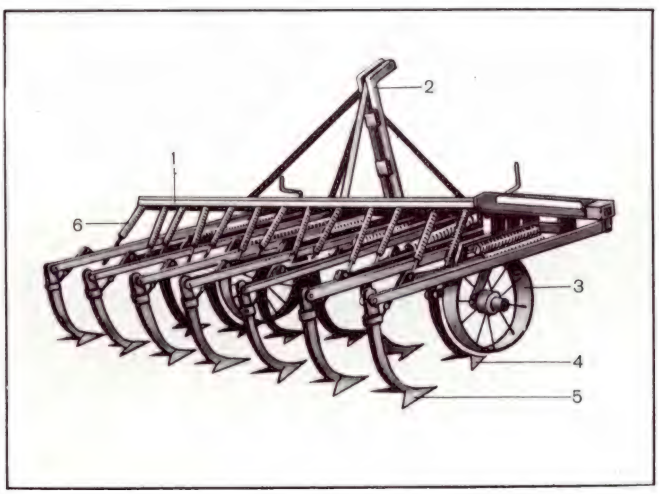


Рис. 11. Кольчато-шпоровые катки.

ку борозды. При работе за плугом остаются разрыхленные отваленные в сторону пласты почвы, а за последним его корпусом — открытая борозда.

Навесные плуги присоединяют к трактору сзади при помощи навесной системы. На рисунке 4 изображен четырехкорпусный навесной плуг общего назначения «Пахарь». Ширина захвата каждого его корпуса — 35 см. Глубина пахоты регулируется перестановкой опорного колеса при помощи винтового механизма. Для работы на больших скоростях (9—12 км/ч) служат плуги со скоростными корпусами.

Наша промышленность выпускает одно-, двух-, трех-, четырех- и пятикорпусные навесные плуги применительно к тракторам малой, средней и большой мощности. Для мощного трактора К-700 изготовляют полунавесной восьмикорпусный плуг.

Наряду с навесными плугами заводы выпускают также и прицепные. На рисунке 5 показан *прицепной пятикорпусный плуг*. Он отличается от навесного тем, что имеет три опорных колеса и прицеп для присоединения к трактору. Колеса при помощи винтовых механизмов можно устанавливать в

разных положениях относительно рамы и корпусов плуга.

Когда плуг работает, бороздное и заднее колеса катятся по дну борозды, а полевое колесо — по непаханому полю. Поэтому в рабочем положении полевое колесо винтовым механизмом ставится выше бороздного на глубину пахоты. В транспортном положении все три колеса располагаются на одной плоскости.

Установку плуга на заданную глубину пахоты производят предварительно на горизонтальной ровной площадке. Из рабочего положения в транспортное и обратно плуг переводится гидравлическим цилиндром, соединенным с гидравлической системой трактора.

По предложению директора Шадринской опытной станции Героя Социалистического Труда Т. С. Мальцева почву в засушливых условиях и в районах, подверженных ветровой эрозии почв, пашут плугами без отвалов на глубину 30—40 см один раз в 4—5 лет, а в промежутке между вспашками поле обрабатывают только дисковыми и зубовыми боронами и лущильниками.

Для коренного улучшения малоплодородных почв — подзолистых, солонцовых и других — применяют глубокую послойную вспашку *ярусными плугами*. Послойная вспашка достигается особым расположением корпусов плуга. При такой вспашке слои почвы перемещаются, что улучшает водный и воздушный режимы почвы и повышает ее плодородие.

Для пахоты применяют также оборотные, клавишные и челночные плуги. Эти плуги используются для пахоты челночным способом, после них на поле не образуются разъемные борозды и свальные гребни.

Оборотный плуг имеет длинные стойки на поворачивающейся раме. На противоположных концах стоек укреплены правооборачивающие и левооборачивающие корпуса. Когда правооборачивающие корпуса опущены вниз и пашут почву, левооборачивающие находятся в транспортном положении, т. е. лемехами вверх. При повороте агрегата для движения в обратном направлении положение корпусов сменяют.

У *клавишного плуга* на одной раме правооборачивающие корпуса, а на другой — левооборачивающие. Они используются поочередно. При поворотах агрегата одну раму поднимают, а другую опускают.

Для пахоты челночным способом без поворота трактора служит *челночный плуг*. Он состоит из двух плугов. Один плуг имеет правооборачивающие корпуса и навешивается сзади трактора, а второй — левооборачивающие корпуса и навешивается спереди трактора. При движении трактора вперед пашут задним плугом с правооборачивающими корпусами. Передний плуг в это время находится в транспортном положении. При движении агрегата назад пашет плуг, навешенный спереди трактора. Таким способом обрабатывают почву на крутых склонах.

Для обработки торфяников, болот, лугов и пастбищ применяют *фрезы* и *роторные плуги*. Работа фрезы показана на рисунках 6 и 7. Рабочий орган ее — барабан с ножами вращается по направлению движения трактора. Каждый нож срезает клиновидную почвенную стружку, разрыхляет ее и бросает на решетку кожуха. Так фреза за один проход рыхлит пласт. Роторные плуги выпускаются пока только в виде опытных образцов. Их вращающиеся рабочие органы имеют различную форму.

После вспашки верхний слой почвы разрыхляют *дисковыми* и *зубовыми боронами*, *шлейф-боронами* и *культиваторами*, выравнивают *волокушами* и *катками* и уплотняют *катками* (рис. 8, 9, 10, 11).

Поле, вспаханное осенью, к весне заплывает и покрывается коркой с трещинами. Верхний слой его быстро высыхает. Такое поле обрабатывают зубовой бороной (рис. 8). Она разрушает корку и создает рыхлый слой глубиной до 8 см, который задерживает испарение влаги.

Для более глубокого рыхления (до 12—16 см) служат культиваторы с рыхлительными лапами.

Перед посевом, чтобы уничтожить проросшие сорняки и обеспечить доступ воздуха и влаги к семенам, верхний слой почвы обрабатывают на глубину заделки семян культиватором с полольными лапами (рис. 10).

Для очистки поля от сорняков применяют еще культиваторы с пружинными зубьями, которые вычесывают сорняки, а также штанговые культиваторы, наматывающие сорняки на вращающийся в почве вал.

Часто различные операции обработки почвы совмещают: боронование проводят одновременно со вспашкой, боронование — с культивацией, культивацию — с посевом, лущение — с уборкой. Для этого из нескольких различных машин или орудий составляют *комплексный агрегат*. Комплексный агрегат, выполняя одновременно несколько операций, резко повышает производительность труда, сокращает число занятых рабочих, уменьшает стоимость работ и расход эксплуатационных материалов. Да и работы выполняются в более сжатые сроки.

Многие почвообрабатывающие орудия и машины используют также для ухода за растениями, а при специальном оборудовании — и для внесения в почву минеральных удобрений и гербицидов.

Сеялки

Почва подготовлена, погода благоприятная — можно сеять. Чтобы получить хороший урожай, сев каждой культуры нужно провести в лучшие сроки и очень быстро.

Для нормального и одновременного развития все растения должны получать достаточное и одинаковое количество питательных веществ и влаги, поэтому семена по участку распределяют равномерно. Необходимая одному растению площадь зависит от вида культуры и запаса питательных веществ в почве. Например, для каждого растения пшеницы на хорошо удобренных структурных почвах нужно 14—16 см^2 пашни.

Очень важное значение для роста растений имеет глубина заделки семян. На рисунке 1 показаны всходы семян овса, высеянных в одно время, но на разную глубину. Семена, заделанные очень мелко, прорастают раньше других, но затем всходы их развиваться не могут, так как верхний слой почвы быстро высыхает. При глубокой заделке семян всходы имеют тонкие слабые стебли и короткие корни. Если семена заделаны в почву слишком глубоко, ростки не могут достичь поверхности земли и растения погибают. Наиболее удачны всходы при заделке семян на глубину 3—5 см.

Семена различных культур и на разных почвах заделываются на разную глубину. Чем меньше семена, тем мельче они заделываются. На почвах легких, песчаных семена нужно заделывать глубже, на почвах тяжелых, глинистых — мельче.

Необходимо, чтобы к семенам легко поступали воздух и влага. Поэтому при севе семена должны укладываться на уплотненную почву и прикрываться рыхлой. Успешно выполнить все эти важные условия помогают сложные машины — *сеялки*.

Сеялки распределяют семена по участку различно, в зависимости от выращиваемой культуры, почвенных и климатических условий. На рисунке 2 показана схема различных видов посевов.

Основной способ посева — *рядовой*. При рядовом посеве семена высевают рядками. Рядки отстоят один от другого на некотором расстоянии, которое называется *междурядьем*. Для разных культур междурядья различны. Для зерновых междурядье обычно 12—15 см. Каждое растение получает питание с площади, представляющей собой узкую полосу, так как между семенами в рядке не более 1,5 см.

При *рядовом перекрестном* посеве и той же общей норме высева расстояние между семенами в рядке увеличивается в 2 раза. Однако при этом способе сеялка дважды проходит по одному и тому же участку. Кроме того, растения в местах пересечения рядков располагаются слишком тесно.

Рис. 1. Влияние глубины заделки семян овса на развитие всходов.

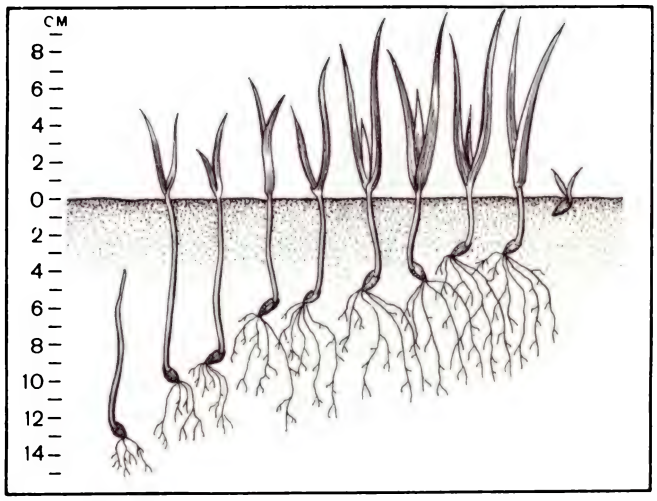
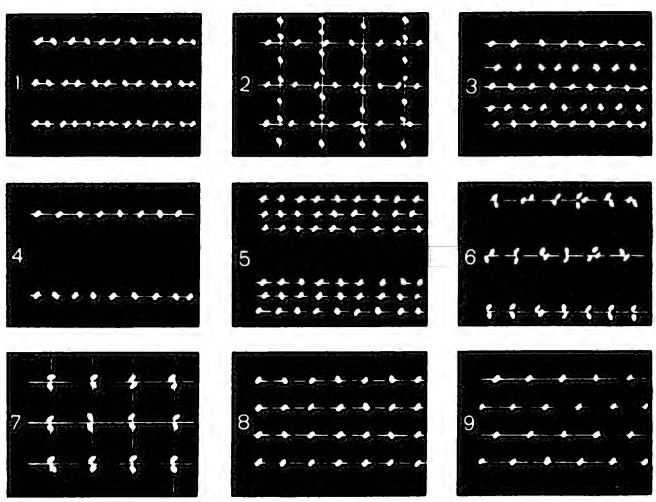


Рис. 2. Виды посевов: *1* — рядовой обыкновенный; *2* — рядовой перекрестный; *3* — рядовой узкорядный; *4* — рядовой широкорядный; *5* — ленточный трехстрочный; *6* — гнездовой простой; *7* — квадратно-гнездовой; *8* — однозерновой квадратный; *9* — однозерновой в вершинах равносторонних треугольников.



Этих недостатков не имеет *рядовой узкорядный* посев, с междурядьями 7—8 см. Узкорядным способом сеют зерновые культуры, травы и лен.

Свеклу, кукурузу, подсолнечник, овощные и другие культуры, которым нужна большая площадь питания, сеют *рядовым широкорядным* способом. Это позволяет механизировать обработку междурядий и вносить удобрения между рядками растений.

При выращивании семенников трав, проса, овощных культур применяют *ленточный* посев. Это обыч-

ный рядовой посев, но через каждые 2—4 рядка делается промежуток в 30—60 см для междурядной обработки посевов и подкормки растений.

Семена некоторых пропашных культур высеваются *гнездовым* способом. При таком посеве семена распределяются не сплошными рядами, а гнездами: 1—3 зерна в гнезде. Гнезда в рядке располагаются на одинаковом расстоянии, но гнезда в двух соседних проходах сеялки обычно смещаются относительно друг друга. Поэтому обработка таких посевов в поперечном направлении невозможна.

При *квадратно-гнездовом* посеве гнезда семян распределяют по засеваемой площади на пересечениях линий, делящих поле на квадраты или прямоугольники. В этом случае можно механизировать обработку междурядий вдоль и поперек рядков.

Применяется также *однозерновой* посев (*пунктирный*). Он дает большую экономию посевного материала. Зерна размещаются в рядках на равных расстояниях, и для растений тем самым создаются более благоприятные условия. Таким способом сеют одноростковую сахарную свеклу, кукурузу.

В зависимости от способа посева сеялки делятся на рядовые, узкорядные, гнездовые, квадратно-гнездовые и однозерновые. По своему назначению они подразделяются на зерновые, свекловичные, овощные, травяные, кукурузные и другие, а по виду тяги — на конные и тракторные (прицепные и навесные). Сеялки, предназначенные для одновременного посева семян зерновых культур и трав (зернотравяные), а также посева зерновых с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений, называются комбинированными. Если сеялки, различные по назначению, имеют одинаковые колеса, сошники, части рамы и отдельные узлы, механизмы и детали, они называются унифицированными.

Наша промышленность выпускает около 40 типов сеялок, от легких ручных для парников и опытных участков до сложных широкозахватных тракторных сеялок производительностью до 50 га в смену.

Конструкторы создали семейство унифицированных сеялок для посева различных культур в разнообразных почвенно-климатических условиях. В него входят: основная, базовая зерновая сеялка СЗ-3,6, зернотравяная СЗТ-3,6, узкорядная СЗУ-3,6, универсальная СЗА-3,6, льняная СЗЛ-3,6, рисовая СЗР-3,6 и соевая СЗС-3,6. Все сеялки имеют одинаковую ширину захвата — 3,6 м, подъем и опускание сошников производятся гидравлическим механизмом. Работают сеялки с тракторами класса 1,4 тс. Пневматические шины на опорно-приводных колесах сеялок позволяют использовать их на скоростях до 15 км/ч.

На рисунке 3 показана *универсальная зернотуковая сеялка* СЗ-3,6, предназначенная для рядового посева зерновых и зернобобовых культур с одновременным внесением в рядки гранулированных минеральных удобрений. За каждый проход она высевает в почву 24 рядка семян с междурядьями 150 мм.

Основные части сеялки: прицепное устройство (сница), 2 зернотуковых ящика, 24 высевающих аппарата, семяпроводы, сошники, загортачи, механизмы передачи движения высевающим аппаратам и подъема сошников. Все эти части установлены на общей раме, опирающейся в работе на прицепную серьгу трактора и на два опорно-приводных колеса с пневматическими шинами.

Каждый зернотуковый ящик имеет переднее отделение для семян и заднее — для гранулированных минеральных удобрений. К дну семенного отделения снизу прикреплены зерновые катушечные желобчатые высевающие аппараты. Для высева минеральных удобрений на задней стенке зернотукового ящика установлены туковые штифтовые катушечные высевающие аппараты. Валы и зерновых и туковых высевающих аппаратов приводятся во вращение от опорно-приводных колес. Число оборотов этих валов, а значит и норму высева, позволяет изменять механизм передачи. Двухдисковые сошники установлены в два ряда в шахматном порядке. Поднимают и опускают сошники с помощью гидроцилиндра. К высевающим аппаратам присоединены семяпроводы, нижние концы которых опущены в сошники.

При движении сеялки семена и удобрения из зернотуковых ящиков поступают в высевающие аппараты. Вращающиеся желобчатые и штифтовые катушки захватывают семена и гранулы удобрений и сбрасывают их в семяпроводы. Семена по семяпроводам и направителям сошников скатываются на дно бороздок, образованных в почве сошниками. Осыпающаяся со стенок борозды земля покрывает семена рыхлым слоем. Окончательно борозды с семенами заделываются пружинными загортачами, закрепленными на двух полых квадратных валах. Загортачи поднимаются и опускаются одновременно с сошниками. Глубину борозд (глубину заделки семян) регулируют изменением давления пружин на поводки сошников.

Для увеличения или уменьшения количества высеваемых семян кроме изменения скорости вращения катушки высевающего аппарата можно изменять ее рабочую длину. При вдвигании катушки в семенную коробку рабочая длина катушки увеличивается и высев семян возрастает, при выдвигании — высев уменьшается.

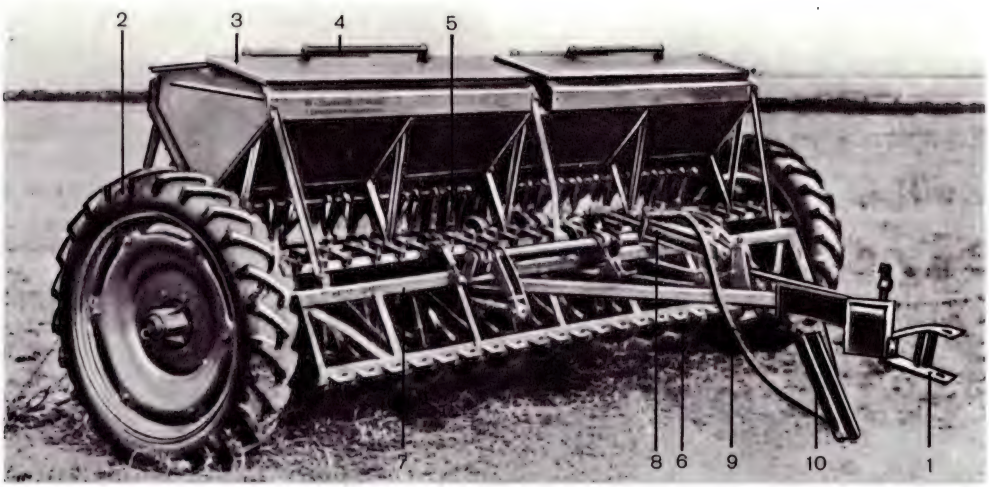


Рис. 3. Прицепная универсальная зернотуковая сеялка: *1* — прицепная серьга; *2* — приводное колесо; *3* — зернотуковый ящик; *4* — поручни; *5* — высевающий аппарат; *6* — сошник; *7* — рама; *8* — гидроцилиндр; *9* — маслопровод; *10* — подпорка.

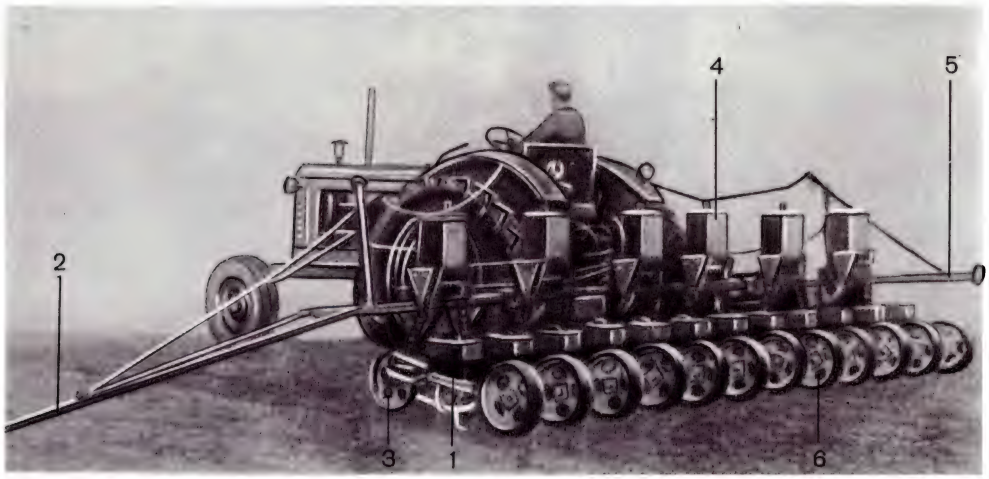


Рис. 4. Сеялка культиватор-растениепитатель: *1* — семенные банки; *2* — маркер в рабочем положении; *3* — опорное колесо; *4* — туковые банки; *5* — маркер в транспортном положении; *6* — прикатывающие катки.

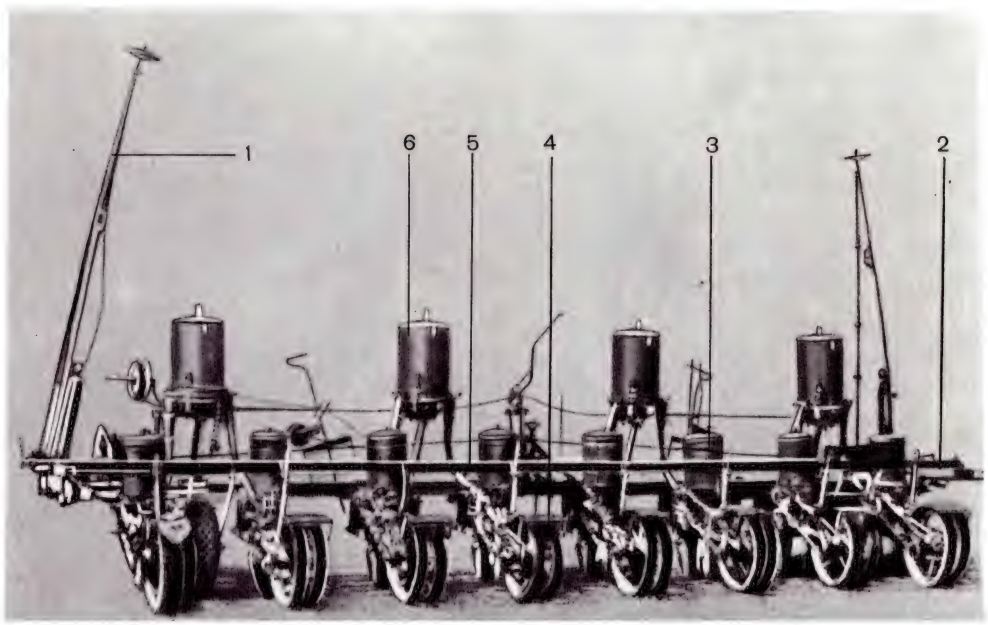


Рис. 5. Квадратно-гнездовая навесная восьмирядная кукурузная сеялка: *1* — маркер в поднятом положении; *2* — узлоуловитель; *3* — банка для семян; *4* — прикатывающий каток; *5* — рама; *6* — банка для туков.

Если высеваются крупные семена (например, горох, бобы), дно семенной коробки опускают, при высеве мелких семян — поднимают.

Зернотравяная сеялка СЗТ-3,6 предназначена для рядового посева зерновых и зернобобовых культур с одновременным высевом гранулированных минеральных удобрений и семян трав. В отличие от базовой СЗ-3,6 на сеялке СЗТ-3,6 установлены дополнительно травяные ящики с высевающими аппаратами и килевидные сошники. В остальном эта сеялка не отличается от базовой.

На рисунке 4 изображена *двухсекционная сеялка культиватор-растениепитатель.* Она предназначена для точного пунктирного высева калиброванных одноростковых семян сахарной свеклы с одновременным внесением в рядки минеральных удобрений и прикатыванием рядков. Ее можно приспособить для прореживания всходов и рыхления междурядий с одновременной подкормкой растений минеральными удобрениями.

Сеялка культиватор-растениепитатель навешивается на тракторы «Беларусь», Т-38 М. В отличие от обычной рядовой сеялки у нее вместо общего семенного ящика установлены 12 семенных банок с дисковыми высевающими аппаратами, которые высевают по одному семени свеклы с междурядьями 45 см. Впереди семенных банок на раме сеялки установлены 6 банок для минеральных удобрений (туков) с высевающими аппаратами. Последние подают удобрения в 12 тукопроводов. Высеянные семена заделывают в борозде загортачами (приспособления, загребающие землю).

Сеялка снабжена двумя маркерами — приспособлениями, оставляющими в поле бороздку для ориентировки тракториста при следующем проходе агрегата. Общая ширина захвата сеялки — 5,4 м, рабочая скорость — до 8 км/ч.

При переоборудовании сеялки в культиватор с машины снимают семенные банки, сошники, подножные доски и устанавливают рабочие органы культиватора — полольные лапы, рыхлительные долота или подкормочные ножи.

Для квадратно-гнездового и пунктирного посевов калиброванных семян кукурузы и других пропашных культур с одновременным внесением в почву минеральных удобрений предназначена *навесная восьмирядная кукурузная сеялка* (рис. 5). Она работает с мерной проволокой, натягиваемой вдоль засеваемого участка. Мерная проволока снабжена узлами, расположенными на одинаковом расстоянии один от другого. На время работы мерная проволока вставляется в узлоуловитель сеялки. Как только вилка узлоуловителя встречает узел проволоки, она отклоняется назад и включает механизм, открывающий клапаны сошников, после чего очередная порция семян (гнездо) из каждого сошника выбрасывается в борозду.

Каждый высевающий аппарат сеялки имеет свой отдельный привод, и каждый сошник свободно копирует рельеф поля. Сеялка снабжается приспособлениями для высева кормовых бобов, кукурузы с соей, горохом и другими зернобобовыми, подсолнечника и клещевины.

Передовики сельского хозяйства в последние годы переходят на посев с повышенной скоростью движения (8—10 км/ч), добиваясь таким путем большей производительности труда и сокращения сроков сева.

Машины для ухода за посевами

Для получения высокого урожая недостаточно хорошо подготовить почву, провести посев в срок и отборными семенами. Надо еще систематически ухаживать за растениями во время их роста: накапливать и сберегать в почве влагу и питательные вещества, обеспечивать доступ воздуха и влаги к корням растений, уничтожать сорняки, прореживать рядки культур, подкармливать растения удобрениями, окучивать их, орошать, предупреждать болезни и охранять от сельскохозяйственных вредителей. Все это делается при помощи различных машин. О них мы и расскажем.

Еще до появления всходов зерновых и пропашных культур и вскоре после появления всходов проводят сплошное боронование поля легкими и средними зубовыми, сетчатыми и прополочными боронами, обрабатывают посевы ротационными мотыгами. Этим разрушают почвенную корку, образующуюся после дождей, выравнивают гребнистую поверхность засеянного поля и уничтожают значительную часть ростков однолетних злаковых сорняков, только что появившихся на поле. На рисунке 1 показано сплошное боронование *легкими боронами* всходов кукурузы. Поле боронуют поперек рядков после образова-

Рис. 1. Боронование посевов кукурузы по всходам боронами в агрегате со сцепкой.

ния у кукурузы 2—3 листочков. Зубья борон при этом вычесывают проросшие сорняки, а культурные растения, как правило, остаются нетронутыми.

При возделывании многосемянной сахарной свеклы растений появляется в 2—3 раза больше, чем может нормально развиваться. Если такие загущенные посевы не прореживать, растения будут теснить и угнетать друг друга и урожай снизится. Прореживают всходы свеклы *сетчатой бороной-скребницей* (рис. 2). Она состоит из прицепной цепи, поперечного бруса и двух секций, присоединенных к брусу несколькими короткими цепочками. Каждая секция составлена из отдельных звеньев с зубьями из стальной проволоки. Звенья расположены в 7 рядах, по 11 штук в каждом ряду. У одних зубьев концы закругленные, у других — с заостренными лапками. В звеньях они чередуются. Зубья с закругленными концами рыхлят почву и частично вычесывают растения, а зубья с лапками подрезают и вычесывают стебли свеклы и сорняков. Прореживают посевы сначала поперек рядков. При этом удаляется до половины всех растений. Через 4—5 дней после первого прореживания, когда оставшиеся растения оправятся, поле боронуют вторично под углом 30—40° к рядкам. В результате вторичного прореживания из 20—24 растений свеклы, проросших на каждом метре рядка, остается 4—5 растений.

Букетировку, т. е. особый способ прореживания, свеклы применяют для того, чтобы можно было обрабатывать посевы как вдоль, так и поперек рядков. При квадратном размещении растений расстояния между центрами букетов равны ширине междурядий, а в букете оставляют по одному растению. При квадратно-гнездовом размещении в букетах оставляют по 2—3 растения. Для посевов сахарной свеклы наиболее распространенная ширина междурядий — 45 см. Букетировку рядков свеклы производят пропашными навесными и прицепными культиваторами, снабженными пололными лапами (бритвами) с захватом 150 мм.

Ухаживают за пропашными культурами во время роста растений при помощи универсальных культиваторов и культиваторов-растениепитателей. Наиболее распространен *навесной культиватор-растениепитатель* с шириной захвата 4,2 м (рис. 3). Им можно подрезать сорняки, рыхлить междурядья на глуби-

Рис. 2. Сетчатая борона-скребница; *а* — схема бороны: *1* — прицепная цепь, *2* — поперечный брус, *3* — соединительная цепочка, *4* — правая секция, *5* — левая секция; *б* — часть звеньев бороны: *1* — круглый зуб, *2* — зуб с лапкой, *3* — цепочка, *4* — скоба, *5* — соединительная пластинка.

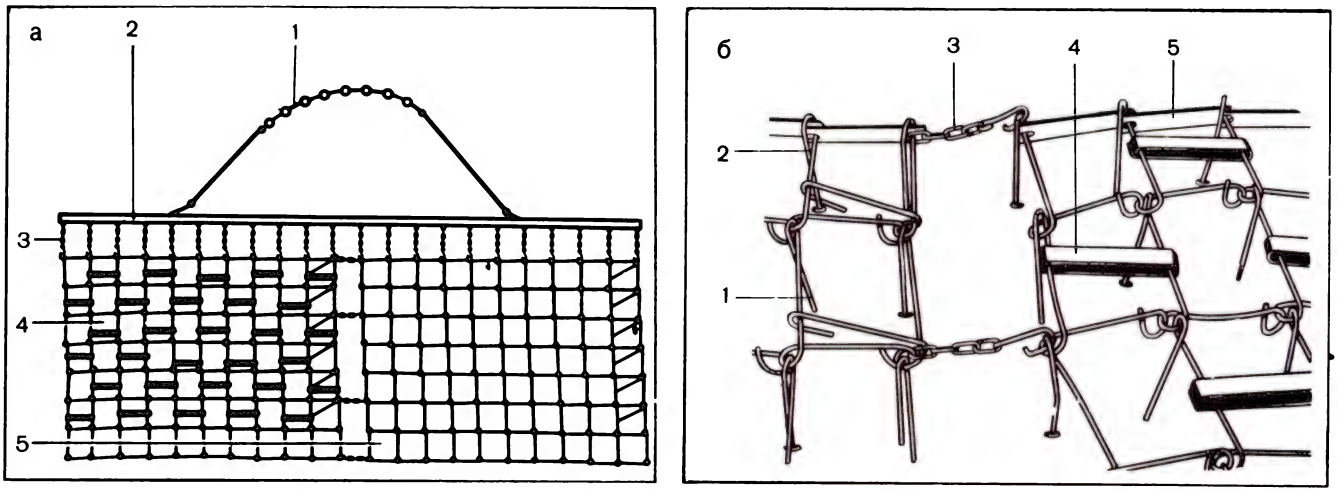
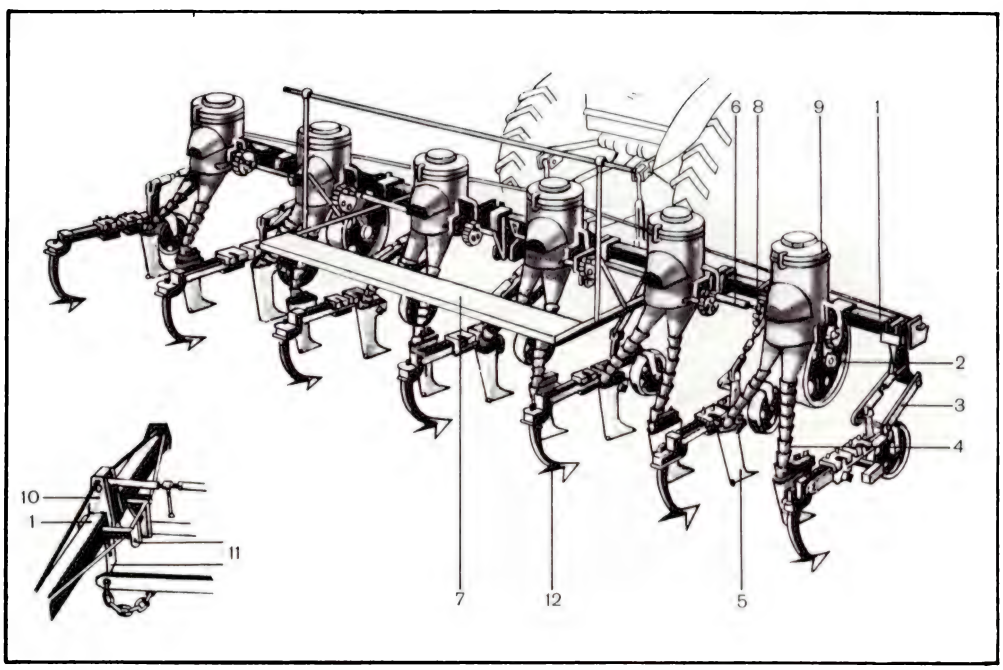


Рис. 3. Культиватор-растениепитатель: *1* — поперечный брус; *2* — опорное колесо; *3* — секция рабочих органов; *4* — тукопровод; *5* — подкормочный нож; *6* — соединительный валик; *7* — подножная доска; *8* — цепная передача; *9* — туковысевающий аппарат; *10* — верхняя стойка подвески; *11* — нижняя стойка подвески с кольцами; *12* — стрельчатая полольная лапа.



ну 10—16 см, вносить в почву минеральные удобрения на глубину до 16 см, окучивать растения, нарезать поливные борозды. На раме культиватора установлены туковысевающие аппараты, тукопроводы и 7 шарнирно присоединенных секций с подкормочными ножами для внесения удобрений в междурядья и пололными лапами для подрезки сорняков. Опорное копирующее колесо каждой секции позволяет ей приспосабливаться к неровностям почвы и сохранять постоянную глубину обработки. Поперечный брус культиватора в работе опирается на два ходовых колеса, которые в зависимости от ширины обрабатываемых междурядий вместе с секциями можно перестанавливать по брусу.

Каждый рабочий орган культиватора (рис. 4) имеет свое назначение. Стрельчатые и односторонние (правые и левые) полольные лапы подрезают сорняки. Долотообразная лапа рыхлит междурядья на глубину до 16 см. Лапа-отвальщик (левая и правая) в защитной (не обрабатываемой культиватором) зоне присыпает землей сорняки. Прополочные боронки (рис. 5), имеющие 9 пружинных зубьев, рыхлят поч-

Рис. 4. Секция рабочих органов культиватора: *1* — передний кронштейн; *2* — нижнее звено параллелограммного механизма; *3* — колесо секции; *4* — задний кронштейн; *5* — грядиль; *6* — стяжной болт; *7* — брусок держателя; *8* — держатель; *9* — полольные лапы односторонние (правая и левая); *10* — хомуты; *11* — транспортная тяга; *12* — верхнее звено параллелограммного механизма; *13* — хомуты крепления секции.

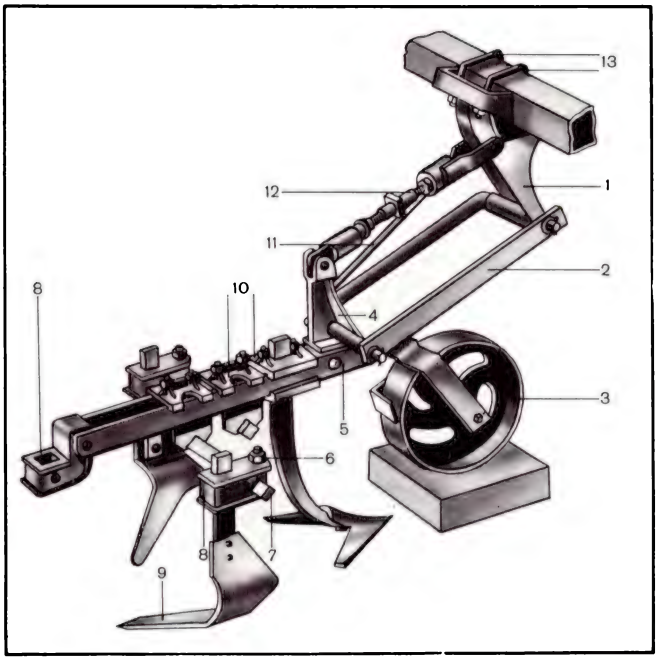
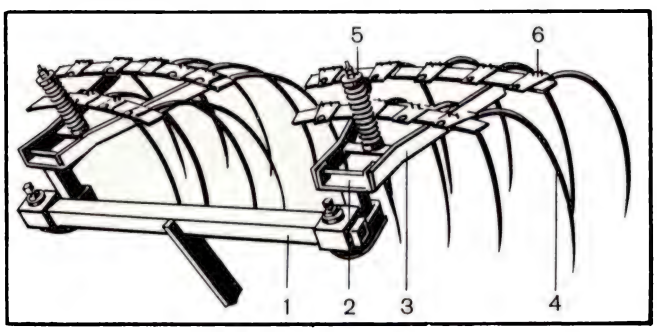


Рис. 5. Секция прополочной боронки с круглыми пружинными зубьями: *1* — стойка; *2* — кронштейн; *3* — рамка; *4* — зубья; *5* — пружина; *6* — сектор рамки.

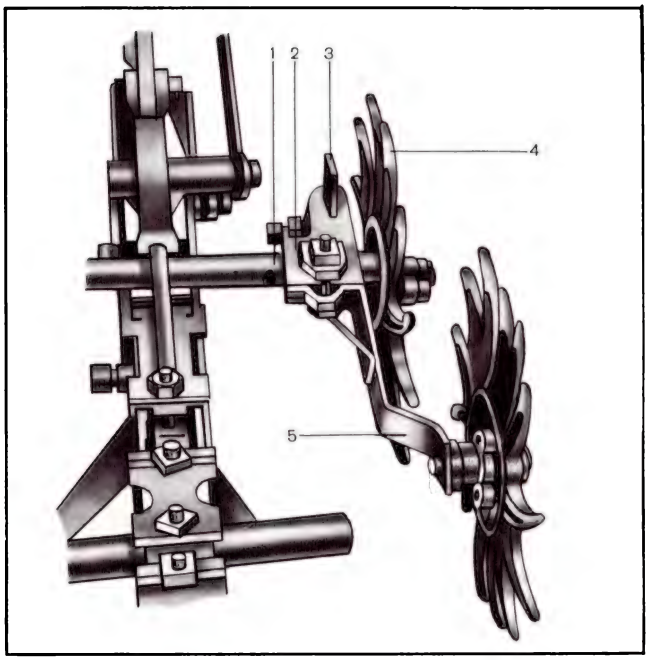


ву и вычесывают сорняки в защитных зонах и междурядьях. Ротационные игольчатые диски (рис. 6) обрабатывают защитные зоны на плотных почвах.

Чтобы почва не засыпала возделываемые растения при работе культиватора на повышенных скоростях, применяют щиток-домик.

Для правильной расстановки рабочих органов по ширине захвата пользуются разметочной доской, на которой нанесены продольная средняя линия культиватора, осевые линии рядков и принятые защитные зоны.

Рис. 6. Ротационные игольчатые диски: *1* — стержень держателей; *2* — держатель; *3* — стойка рамки дисков; *4* — игольчатый диск; *5* — рамка.



Туковысевающий аппарат культиватора работает так. У цилиндрической банки, в которую засыпаны минеральные удобрения, дно в виде чугунной вращающейся тарелки с отогнутыми кверху краями. Над тарелкой расположены два вращающихся диска. Вращающаяся тарелка подводит удобрения к дискам, которые непрерывно сбрасывают их в приемную камеру. Отсюда удобрения по воронкообразному тукопроводу поступают в подкормочный нож, который и заделывает их в почву. Во вращательное движение тарелки и диски приводятся от колеса культиватора. Регулируют норму высева удобрений изменением числа оборотов тарелки и дисков и размеров отверстия, через которое туки поступают из банки в тарелку.

Культиватор КРН-4,2 используют также для опрыскивания рядков растворами гербицидов (химические препараты, уничтожающие сорняки). При обработке рядков гербицидами на трактор устанавливают два бака, заполненных раствором гербицида, а на культиваторе укрепляют шланги, трубы и распылители, по которым раствор подводится к рядкам растений.

Машины «кормят» и защищают растения

Ежегодно в сельском хозяйстве используются сотни миллионов тонн органических и минеральных удобрений. Их надо своевременно вывозить в поле и с наименьшими затратами труда и средств вносить в почву. Задача эта не простая, и решить ее можно только с помощью машин. Что же это за машины и как они работают?

Органические удобрения (навоз, компосты и др.) обычно сначала разбрасывают по поверхности поля, а затем запахивают плугом. Для подвозки и разбрасывания их применяют *тракторные навозоразбрасыватели* грузоподъемностью от 2 т и выше (рис. 1). Эти машины имеют кузов и два рабочих органа: цепной скребковый транспортер, движущийся по дну кузова, и лопастные барабаны, установленные вместо заднего борта кузова. Эти рабочие органы приводятся во вращение от вала отбора мощности трактора.

С помощью тракторного погрузчика удобрения загружаются в кузов навозоразбрасывателя, затем тракторист выезжает на поле, где включает вал отбора мощности трактора. Транспортер начинает медленно перемещать всю массу, находящуюся в кузове, к вращающимся лопастным барабанам, которые разбивают комки и разбрасывают удобрения полосой, ширина которой 3—4 м.

Регулировка нормы внесения органических удобрений достигается изменением поступательной скорости транспортера кузова. Чем быстрее движется этот транспортер, тем больше при той же самой скорости трактора норма внесения удобрений.

На животноводческих фермах в специальные хранилища-жижесборники поступают сотни миллионов тонн ценнейшего жидкого удобрения — навозной жижи. Для откачки ее, вывозки в поле, внесения в компостируемые штабели торфа или навоза и равномерного распределения по полю применяются *автомобильные* и *тракторные жижеразбрасыватели* (рис. 2).

Цистерна жижеразбрасывателя заполняется при помощи шланга, опускаемого в жижесборник. Чтобы жидкость поднялась по шлангу на высоту 3—4 м и заполнила цистерну, из цистерны выкачивается воздух и в ней создается вакуум. Откачка воздуха из цистерны осуществляется при помощи двигателя трактора от всасывающего коллектора двигателя, или эжектора, устанавливаемого на выхлопную трубу двигателя.

Чтобы жидкость быстрее выливалась, в цистерне создается давление. Это достигается подачей в цистерну выхлопных газов двигателя.

Минеральные удобрения в зависимости от времени их использования вносятся в почву по-разному. Основное количество минеральных удобрений вносится перед посевом вразброс, с последующей заделкой их в почву плугом или культиватором. Часть удобрений вносится в рядки, бороздки, лунки одновременно с высевом семян или высадкой рассады. Наконец, во время роста растений применяется подкормка. Подкормка зерновых культур проводится вразброс, пропашных — в рядки.

Для предпосевного внесения минеральных удобрений применяются *туковые сеялки* и *разбрасыватели*. Туковые сеялки имеют длинный ящик и тарельчатые высевающие аппараты. Ширина полосы, на которой рассеиваются минеральные удобрения, соответствует длине туковых ящиков — 2,8 и 4,2 м. Для увеличения ширины обрабатываемой полосы несколько сеялок соединяют вместе.

Разбрасыватели бывают двух типов: навесные (на трактор) с небольшим бункером, примерно на 300 кг удобрений, и прицепные, или кузовные. Навесные разбрасыватели хорошо используются на небольших полевых участках и особенно в садах, где удобрения надо разбрасывать под кронами плодовых деревьев (рис. 3).

Прицепные разбрасыватели служат для внесения минеральных удобрений и извести на больших площадях. Это тракторные тележки грузоподъемностью 2—3 и более тонн; из их кузова удобрения подаются на центробежные или другого типа метатели. Ширина полосы, на которой рассеиваются порошковидные удобрения, достигает 6 м. Гранулированные удобрения (имеющие форму зерен, комочков) рассеиваются на ширину 10—12 м.

Удобрения подаются на метатель скребковым транспортером, движущимся по дну кузова тележки, или ленточным транспортером, заменяющим дно кузова.

В зависимости от местных условий прицепные разбрасыватели используются по-разному. Если удобряемое поле находится сравнительно близко (до 3—4 км от склада минеральных удобрений), разбрасыватели загружают удобрениями прямо на складе. Если поле далеко от склада минеральных удобрений, выгоднее вывозить удобрения на поле автомобилями-перегрузчиками (загрузчиками), а разбрасыватели использовать только для разбрасывания удобрений. Это увеличивает их производительность.

У *автомобилей-перегрузчиков* кузов при помощи силовых гидравлических цилиндров сначала поднимается на высоту более 2 м и только потом начинает опрокидываться, как у обычных самосвалов. Такое устройство позволяет быстро перегружать удобрения из кузова автомобиля в кузов разбрасывателя.

Рис. 1. Тракторный разбрасыватель органических удобрений.

Рис. 2. Тракторный разбрасыватель жидких удобрений.

Успешно используются автомобили со специальными (съемными) кузовами для прямоточного процесса — транспортировки и внесения удобрений в почву одной машиной (рис. 4).

Внедряются автомобили-загрузчики с выносными транспортерами для загрузки прицепных разбрасывателей, туковых и зернотуковых сеялок

Но как вывозить и вносить на поля сильно пылящие известковые и минеральные удобрения: известняковую муку, фосфоритную муку и др.? Такие удобрения вывозят на поля в герметически закрывающихся автомобильных и тракторных цементовозах (рис. 5) и распыляют с помощью компрессора.

Припосевное внесение минеральных удобрений осуществляют *комбинированными сеялками* и *сажалками*. Ящик комбинированной зерновой и льняной сеялки имеет два отделения с самостоятельными высевающими аппаратами для зерна и туков.

Сеялки и сажалки для посева пропашных культур (свеклы, кукурузы, картофеля, хлопчатника, овощных и др.) снабжаются банками с туковысевающими аппаратами. Из каждой банки удобрения через тукопроводы поступают в один или два сошника, которые заделывают их в почву.

Подкормку минеральными удобрениями зерновых культур нередко производят с самолетов. Пропашные культуры подкармливают во время их роста с помощью культиваторов-растениепитателей (см. стр. 294). Эти машины культиваторными лапами рыхлят почву между рядками растений и с помощью специальных сошников (подкормочных ножей) вносят удобрения на глубину до 16 см. На культиваторах-растениепитателях устанавливаются такие же бан-

Рис. 3. Схема центробежного навесного разбрасывателя минеральных удобрений: *1* — бункер; *2* — дозатор; *3* — сбрасыватель пальчатый; *4* — туконаправитель; *5* — разбрасывающий диск.

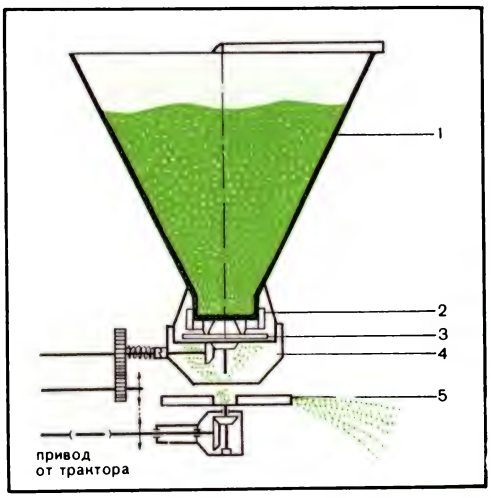


Рис. 4. Разбрасыватель минеральных удобрений, извести и гипса на автомобиле.

Рис. 5. Автомобильный разбрасыватель пылевидных известковых и минеральных удобрений.

ки с туковысевающими аппаратами, как и на сеялках для пропашных культур.

Кроме сухих гранулированных и порошковидных удобрений промышленность поставляет сельскому хозяйству жидкие азотные удобрения — водный и безводный аммиак. Для перевозки таких удобрений применяются автомобильные и тракторные цистерны-аммиаковозы, а в почву они вносятся специальными машинами. Так, для внесения в почву водного аммиака, а также растворов гербицидов, применяемых для борьбы с сорняками, используются гербицидно-аммиачные машины. Они навешиваются на различные тракторы. Это позволяет вносить жидкие удобрения одновременно с пахотой (под плуг), при сплошной культивации (под культиваторную лапу) и при междурядной обработке пропашных (с помощью подкормочного ножа или рыхлящего долота).

В зависимости от методов химической обработки сельскохозяйственных культур для защиты их от вредителей, болезней и сорняков применяются опрыскиватели, опыливатели, аэрозольные генераторы, протравливатели семян и т. д.

Наиболее распространены *опрыскиватели* (рис. 7, 8). При опрыскивании растений капельки ядов в водных растворах и масляных эмульсиях хорошо прилипают к стебелькам и листьям.

Работает опрыскиватель так. По полю движется трактор с навесным или прицепным опрыскивателем, в бак которого залит раствор ядохимиката. Из бака ядовитая жидкость с помощью насоса под большим давлением подается в специальную трубку-штангу. Штанга имеет распылители, через которые жидкость выбрасывается на поле, где мелкими капельками оседает на растения. Для работы в са-

Вверху — рис. 7. Штанговый опрыскиватель.
Внизу — рис. 8. Вентиляторный опрыскиватель.

Рис. 9. Схема опыливателя: *1* — бункер; *2* — мешалка; *3* — шнек; *4* — катушка питателя; *5* — всасывающая труба; *6* — вентилятор; *7* — редукционный клапан; *8* — шестеренчатый насос; *9* — резервуар; *10* — сливной шланг; *11* — манометр; *12* — шланг увлажнения; *13* — распыляющая труба; *14* — увлажняющий наконечник.

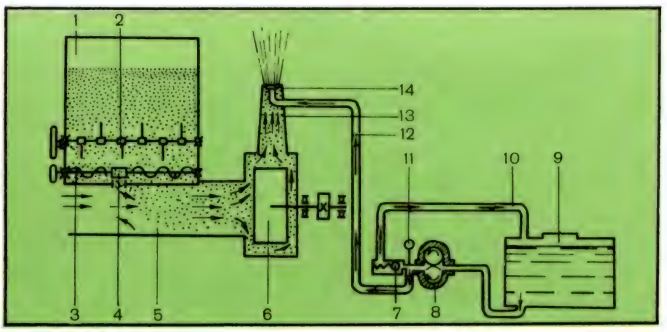
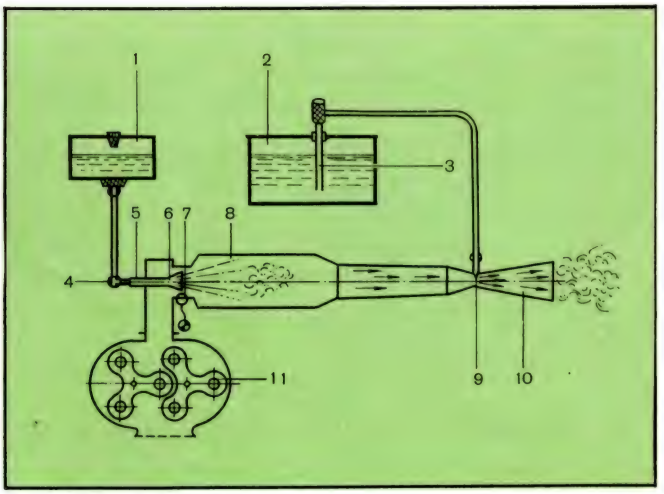


Рис. *10*. Схема аэрозольного генератора: *1* — бензиновый бак; *2* — бочка с раствором ядохимиката; *3* — приемник; *4* — кран; *5* — форсунка; *6* — диффузор горелки; *7* — свеча; *8* — камера сгорания; *9* — распылитель ядохимиката; *10* — сопло; *11* — воздухонагнетатель.



дах применяют трубку-брандспойт с распылителем на конце. Рабочий держит брандспойт в руках и направляет распыленную струю яда на дерево. Конечно, рабочий должен быть хорошо защищен специальной одеждой и индивидуальными средствами защиты.

При обработке виноградников горизонтальная часть штанги закрепляется на тракторе выше растений и на расстоянии не менее 250—300 мм от кустов (рядов). К этой штанге присоединяются вертикальные трубки-штанги (с распылителями), и растения обрабатываются растворами ядохимикатов по всей высоте (рис. 7).

Для химической обработки небольших молодых садов, ягодников, виноградников и огородных культур, размещенных на приусадебных участках, крутых склонах, а также для обработки отдельных очагов заражения, теплиц, складов и овощехранилищ применяются *ранцевые опрыскиватели*. Они закрепляются на спине рабочего, как школьный ранец, и работают от поршневого или диафрагмового насоса с ручным приводом.

Есть и такие опрыскиватели, у которых распыленная жидкость подается на растения с помощью воздушного потока, создаваемого вентилятором (рис. 8). У этих опрыскивателей раствор из резервуара через распылители подается насосом к вентилятору. Здесь ядохимикат подхватывается воздуш-

ным потоком и наносится на обрабатываемые растения.

При работе с вентиляторным опрыскивателем воздушный поток с распыленным ядохимикатом стараются направлять по ветру. В этом случае улучшается обработка, так как капли яда попадают на растения и сверху и сбоку.

Опыливатели применяются для использования сухих порошкообразных ядохимикатов. Опыливатели (рис. 9) имеют бункер для заправки сухими ядами. Из бункера через дозирующее устройство (питатель) яд поступает к вентилятору, а затем воздушным потоком, через распыливающее устройство, выбрасывается наружу и наносится на растения. В зависимости от условий обработки и размеров участков применяют ранцевые и тракторные опыливатели.

Для борьбы с вредителями и болезнями растений применяют еще ядовитые туманы (аэрозоли). Их создают при помощи *аэрозольных генераторов* (рис. 10). От опрыскивателей они отличаются тем, что очень мелко распыляют раствор ядохимиката (размеры частичек тумана в пределах 20—60 мкм). В таком виде ядохимикаты хорошо проникают в кроны деревьев, а также в щели амбарных и животноводческих помещений и дезинфицируют их.

При работе аэрозольных генераторов ядовитый туман захватывает большую площадь, что дает значительную экономию химиката. Но аэрозоли нельзя применять при скорости ветра, превышающей 3 м/с, и при восходящих потоках воздуха, так как туман тогда плохо оседает, относится в сторону или поднимается вверх.

Ядовитые туманы в аэрозольном генераторе образуются термомеханическими и механическими способами. В генераторе имеются две емкости: для бензина и для растворов ядохимикатов. При термомеханическом способе распыленный бензин смешивается с воздухом. Эта смесь воспламеняется электрической искрой, возникающей в свече зажигания, и сгорает, образуя горячие газы, которые захватывают раствор ядохимиката, поступающего через распылители. Под действием высокой температуры (400—600°) мелкие капли ядохимиката испаряются. Смесь газа и паров выбрасывается в атмосферу, попадает в относительно холодный воздух, охлаждается и превращается в туман. При механическом способе образования тумана подача бензина отключается и ядохимикат распыляется воздушным потоком.

Протравливатели семян предназначены для химической обработки семенного зерна. Семена протравливаются порошкообразным, жидким, распыленным жидким ядохимикатом. Протравливатели состоят из зернового бункера, бункера для сухих ядохимикатов или резервуара для жидких, смесительного вращающегося барабана или шнека, насоса или компрессора. В бункеры протравливателей зерно подается транспортом или вручную. Из бункера зерно подается порциями либо непрерывным потоком в смесительный барабан или шнек. Здесь в процессе перемешивания зерно опудривается, или увлажняется, или обрабатывается распыленным ядовитым туманом, подаваемым под давлением с помощью компрессора.

Все машины, о которых мы рассказали, широко применяются в современном сельскохозяйственном производстве. Умелое использование их в значительной мере содействует повышению урожайности всех сельскохозяйственных культур.

Уборочные машины

В наше время для уборки урожая применяются разнообразные машины. Одни из них простые: они выполняют одну-две операции; другие — сложные: они выполняют много операций и выдают готовый продукт. Сложные уборочные машины называют *комбайнами*. Уборочные машины должны быть высокопроизводительными, надежными в работе, не повреждать продукт (зерно, клубни картофеля, корнеплоды и т. д.), не допускать потерь и работать в разнообразных условиях. На современных сложных машинах начала применяться автоматика, контролирующая выполнение технологического процесса.

Зерноуборочные машины

Зерноуборочные машины появились раньше других. Первыми из них были лобогрейки и жатки-самосбросы. Эти машины только скашивали хлеба, все остальные операции выполнялись вручную. Позднее стали применять жатки-сноповязалки и молотилки для обмолота снопов. Но и эти машины требовали большого числа рабочих и поэтому были заменены

Рис. 1. Комбайн «Нива».

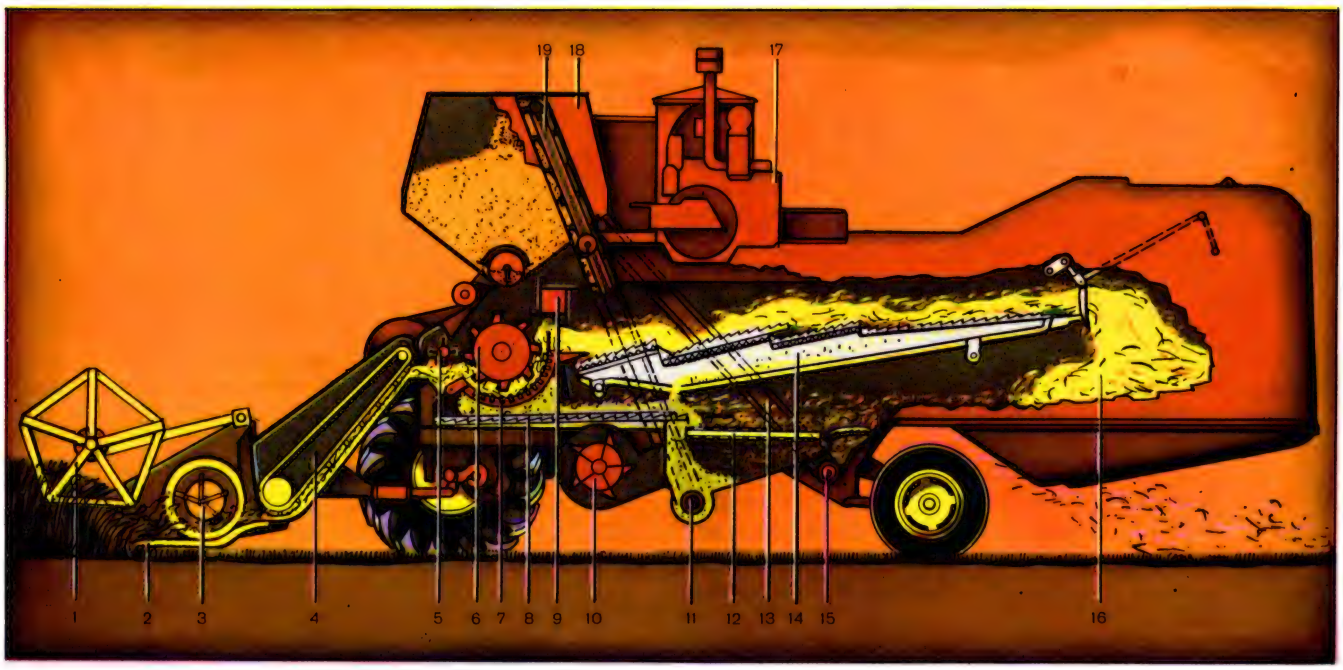


Рис. 2. Устройство самоходного комбайна СК-5 и схема технологического процесса: *1* — мотовило; *2* — режущий аппарат; *3* — шнек жатки; *4* — наклонный транспортер; *5* — приемный битер; *6* — барабан; *7* — подбарабанье; *8* — стрясная доска; *9* — отбойный битер; *10* — вентилятор; *11* — зерновой шнек; *12* — очистка; *13* — колосовой элеватор; *14* — соломотряс; *15* — колосовой шнек; *16* — копнитель; *17* — двигатель; *18* — бункер зерна; *19* — зерновой элеватор.

комбайном. Комбайн — основная уборочная машина во всех странах.

Зерноуборочный комбайн универсален. Им можно убирать различные зерновые и масличные культуры: пшеницу, рожь, овес, кукурузу, подсолнечник и т. д. Двигаясь по полю, комбайн срезает стебли, обмолачивает колосья, отделяет зерно от соломы и половы и собирает его в бункер. Солома и полова подаются в навешенный сзади комбайна копнитель или прицепленную тележку. В некоторых случаях

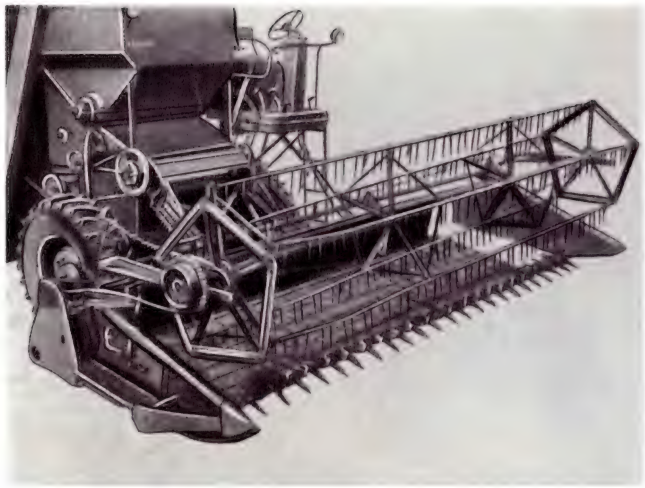


Рис. 3. Валковая жатка ЖВН-6.

солому разбрасывают по полю для мульчирования или запахивания. Иногда ее укладывают в валок, который подбирается особой машиной — пресс-подборщиком.

Первый советский зерноуборочный комбайн марки «Коммунар» был создан в 1930 г. Он имел свой двигатель, но передвигался по полю при помощи трактора, т. е. был прицепным. Двигатель комбайна приводил в действие жатку и молотилку. Сейчас наши заводы выпускают самоходные комбайны «Колос» (СК-6 и СКПР-6), «Нива» (СК-5 и СКПР-5) и «Сибиряк» (СКД-5 и СКД-5Р). Комбайн «Нива» вы видите на рисунке 1.

Как же работает комбайн? Рассмотрим рисунок 2.

Спереди самоходного комбайна расположена жатка. Режущий аппарат ее срезает стебли, которые подводятся к нему мотовилом. Уложенные мотовилом на жатку срезанные стебли шнек сдвигает к средней части жатки, где их захватывает транспортер наклонной камеры и подает в молотилку. В молотильном аппарате зерно вымолачивается из колосьев барабаном и через решетку — подбарабанье, расположенное под молотильным барабаном,— проваливается и поступает на решета очистки.

Солома, в которой осталось немного зерна, подается на соломотряс, где она встряхивается. Отделившееся от соломы зерно поступает на очистку, а солома собирается в соломокопнитель. Зерно очищается от примесей на двух решетах, обдуваемых воздушным потоком от вентилятора. Очищенное зерно проваливается через решета и поступает в зерновой шнек, который перемещает его в скребковый элеватор. Скребковый элеватор доставляет зерно в бункер комбайна.

Колоски, оставшиеся необмолоченными, с очистки поступают в колосовой шнек и далее колосовым элеватором снова подаются в молотильный аппарат. Полова с решет очистки подается в соломокопнитель и затем вместе с соломой выгружается на поле в виде копен весом 100—200 кг.

Комбайн обслуживает один человек — комбайнер. Чтобы ему было легче работать, основные рычаги управления и контрольно-измерительные приборы установлены в одном месте — кабине комбайнера. Не сходя с рабочего места и не останавливая комбайн, комбайнер может выгружать зерно из бункера, солому из соломокопнителя, изменять поступательную скорость комбайна, устанавливать нужный зазор между барабаном и подбарабаньем, регулировать высоту среза стеблей и изменять скорость оборотов мотовила и барабана. На щитке приборов установлены сигнальные лампочки. Они предупреждают комбайнера, когда случаются неполадки или же бункер заполняется зерном, а копнитель — соломой.

Мы описали однобарабанный комбайн. Промышленность выпускает и двухбарабанный. Его молотилка имеет два барабана, что повышает производительность комбайна и позволяет уменьшить механическое повреждение зерна.

Зерноуборочные комбайны в большинстве районов нашей страны работают на колесах с пневматическими шинами. На Дальнем Востоке в период уборки выпадает много дождей, поэтому комбайн оборудуется гусеницами, как гусеничный трактор. В Прибалтийских республиках, где во время уборки также часто выпадают дожди, на комбайне иногда устанавливается полугусеничный ход, т. е. гусеницами заменяются только ведущие колеса.

При работе в горах или на крутых склонах холмов комбайн наклоняется. От этого увеличивается потеря зерна, а иногда машина опрокидывается. Для работы в таких условиях применяется крутосклонный комбайн, у которого молотилка автоматически поддерживается в строго вертикальном положении.

Советские зерноуборочные комбайны пользуются заслуженной славой у механизаторов нашей страны и многих зарубежных стран Европы и Азии.

В сельском хозяйстве нашей страны насчитывается свыше 650 тыс. зерноуборочных комбайнов. Их применение позволило значительно сократить сроки уборки зерновых культур. Однако и при таком большом числе комбайнов убирать весь урожай без потерь не удается, ведь зерно быстро созревает и при небольшом ветре высыпается из колоса на землю. Чтобы уменьшить потери зерна, нужно правильно сочетать *прямое* и *раздельное комбайнирование*. При раздельном, или двухфазном, способе уборки зерновые культуры в стадии молочно-восковой спелости скашиваются *валковыми жатками* в валки, в которых зерно и солома быстро высыхают, а затем валки подбираются и обмолачиваются комбайном.

Раздельный способ позволяет начать уборку хлебов раньше, получить более сухое и чистое зерно и повысить производительность комбайна, особенно на уборке влажных и засоренных хлебов.

Валковые жатки имеют режущий аппарат, мотовило и транспортер, который перемещает срезанную массу к окну жатки и укладывает ее в валок на поле. Жатки для раздельной уборки бывают прицепные и навесные. В последнее время чаще применяют жатки, навешиваемые на самоходные комбайны, — ЖВН-6 и др. (рис. 3). Эти жатки имеют ширину захвата 6 м. За рабочий день ими скашивают зерновые с 30—50 га.

Для подбора валков на комбайн устанавливается подборщик. При движении машины он подбирает валок и подает его в молотилку комбайна.

После уборки зерновых, прежде чем обрабатывать почву (лущить или пахать), нужно с поля убрать солому. В последнее время применяется поточный способ уборки зерновых. В этом случае солома измельчается установленным на комбайн измельчителем, собирается в прицепленную к комбайну тракторную тележку и отвозится к месту хранения.

Наши ученые, инженеры и агрономы разрабатывают также некомбайновый способ уборки зерновых культур. Зерновые культуры сначала скашивают жаткой и укладывают в валки (первая фаза). Затем подборщиком-измельчителем скошенную массу подбирают, измельчают и погружают в большую тележку, прицепленную к подборщику (вторая фаза). После этого, обмолачивая массу на стационарной молотилке, выделяют зерно (третья фаза). Трехфазный способ благодаря электрификации и механизации ряда процессов позволяет сократить число рабочих на уборке.

Машины для уборки кукурузы

Кукурузу на силос убирают в фазе молочно-восковой спелости, а на зерно — при полной спелости початков (в початках или с обмолотом их).

Кукурузу на силос убирают *силосоуборочными комбайнами* (рис. 4). Они скашивают и измельчают растения высотой до 4 м. Эти комбайны бывают прицепные (КС-2,6 и КС-1,8 «Вихрь») к тракторам, навесные на самоходный зерноуборочный комбайн (ЖКН-2,6) и самоходные. Силосный комбайн напоминает жатку для зерновых культур. Он имеет усиленный режущий аппарат, мотовило, транспортер и измельчитель. Режущий аппарат срезает растения кукурузы, мотовило сначала наклоняет их, а затем укладывает на транспортер, который подает растения к измельчителю. Зеленая масса выбрасывается в кузов автомашины или тракторного прицепа. Навесной силосоуборочный комбайн имеет те же рабочие органы, что и прицепной, работает так же. Для работы в условиях переувлажненных почв выпускается самоходный комбайн на гусеничном ходу. Он имеет бункер, куда собирается зеленая масса. Время от времени она выгружается.

Для уборки кукурузы в початках чаще всего используют *кукурузоуборочный комбайн* «Херсонец-7» (рис. 5), а для уборки с обмолотом початков и измельчением листостебельной массы на силос — зерноуборочный самоходный комбайн. Во втором случае на комбайн навешивается вместо зерновой жатки кукурузоуборочная, а вместо копнителя — измельчитель. Комбайн, убирающий кукурузу на зерно, работает так же, как и на уборке зерновых, только стебли, прошедшие через молотилку, не собираются в копнителе, а направляются в измельчитель, откуда подаются в автомашину, идущую рядом с комбайном.

Для уборки кукурузы используются также специальные приставки к комбайну, которые захватывают от 2 до 8 рядков. При движении комбайна вдоль рядков стебли попадают в узкие щели между отрывочными пластинами и вращающимися вальцами. Вальцы защемляют стебли и протаскивают их. Початки не могут пройти в щель между пластинами и отрываются. Оторванные початки шнеком, а затем транспортером наклонной камеры подаются в молотильный барабан комбайна. Вымолоченное из початков зерно очищается и поступает в бункер комбайна, а обертки собираются в копнитель или могут выбрасываться на поле. После прохода комбайна, оборудованного приставкой, на поле остаются стебли кукурузы, которые затем измельчаются и разбрасываются. Такой способ уборки кукурузы широко применяется в зарубежных странах. Переоборудованный зерноуборочный комбайн убирает за рабочий день спелую кукурузу с 5—7 га.

Убирать кукурузу зерноуборочным комбайном выгодно тем, что хозяйству не нужно приобретать новых уборочных машин. Но зерно сразу же после уборки обязательно нужно сушить, так как оно имеет большую влажность и быстро портится.

Кукурузоуборочный комбайн «Херсонец-7» прицепной, не имеет собственного двигателя и работает в агрегате с трактором. Рабочие органы его приводятся в движение от вала отбора мощности трактора. За один проход комбайном убирают 2 рядка ку-

Рис. 4. Комбайн для уборки кукурузы на силос.

Рис. 5. Кукурузоуборочный комбайн «Херсонец-7».

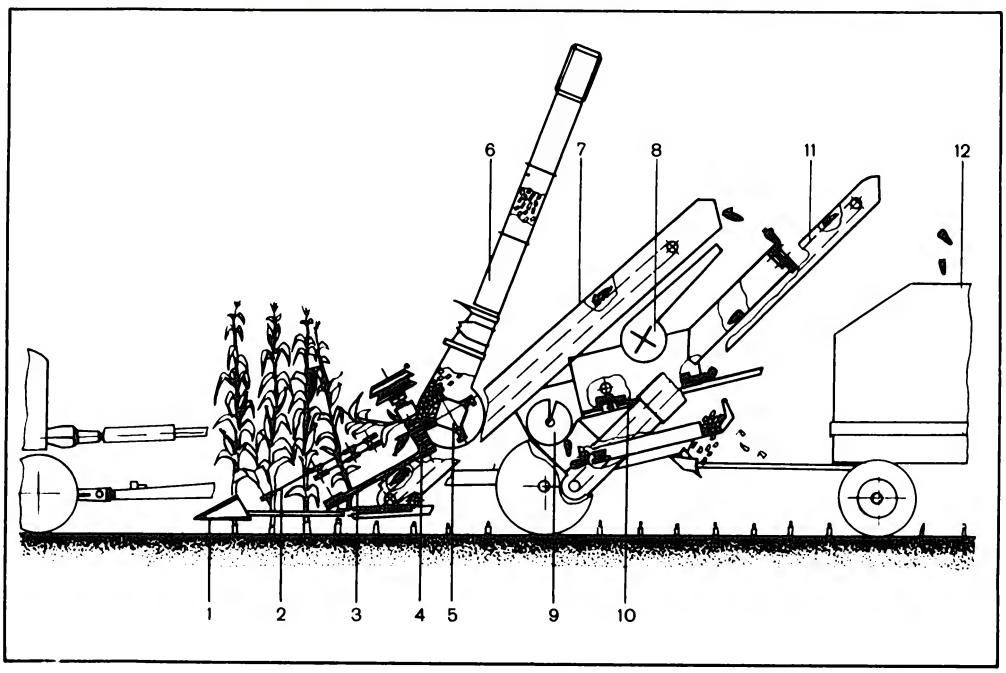


Рис. 6. Схема кукурузоуборочного комбайна «Херсонец-7»: *1* — мысы; *2* — подъемные цепи; *3* — подающие цепи; *4* — отрывочные вальцы початкоотделяющего аппарата; *5* — измельчитель; *6* — силосопровод; *7* — транспортер для неочищенных початков; *8* — вентилятор; *9* — шнек для початков; *10* — очистительные вальцы; *11* — транспортер для початков; *12* — тележка.

курузы, посеянной с междурядьями 70 или 90 см. Он убирает кукурузу в початках и измельчает листостебельную массу. Этот комбайн можно использовать для уборки кукурузы на силос со сбором початков отдельно или измельчением их вместе с листьями и стеблями (рис. 6). При движении комбайна стебли кукурузы направляются выступающими мысами в русло, образованное подъемными и подающими цепями. Зажатые подающими цепями стебли срезаются режущим аппаратом и подаются к отрывочным вальцам початкоотделяющего аппарата. Пройдя вальцы, стебли попадают в измельчитель и по силосопроводу в измельченном виде выбрасываются в тележку. Оторванные от стебля початки попадают на транспортер и скатную доску, с которой падают на очистительные вальцы, где с них снимаются обертки. Очищенные початки попадают в шнек, а затем транспортером выгружаются в прицепную тележку. Очищенные початки требуется обмолачивать. Это делается *кукурузной молотилкой*, которая имеет штифтовой барабан, цилиндрическую деку, а для очистки зерна — решета.

Машины для уборки сахарной свеклы

Уборка сахарной свеклы очень трудоемка. Ведь нужно подкопать и извлечь корнеплоды из земли, обрезать ботву, очистить корнеплоды от земли, собрать ботву и увезти ее и корнеплоды с поля.

Есть два способа уборки сахарной свеклы: с помощью комбайнов и отдельных машин. На небольших участках и там, где трудно убирать свеклу комбайновым способом, о котором мы расскажем позже, применяются *свеклоподъемники*. Эти простейшие машины имеют только подкапывающие лапы, которые, проходя рядом с корнем, разрыхляют землю, приподнимают свеклу кверху, но оставляют ее в почве. Выбирать свеклу нужно вручную. Таким образом свеклоподъемники лишь облегчают уборку, но не механизируют ее полностью.

На больших массивах применяется раздельная уборка свеклы *ботвоуборочными* и *корнеуборочными машинами*. Вначале ботвоуборочные машины с поля убирают ботву, а затем корнеуборочные машины выкапывают корнеплоды. Раздельный способ позволяет упростить конструкцию машин, повысить их надежность и производительность.

Для погрузки свеклы из буртов (куч) в транспорт используют *свеклопогрузчики* (рис. 7).

Но основная машина для уборки свеклы пока еще *комбайн*. В колхозах и совхозах работают комбайны разных марок (КСТ-3, КСТ-2А,СКД-2 и др.). Все они прицепные и передвигаются по полю с помощью трактора; рабочие органы их приводятся в движение от вала отбора мощности трактора. Комбайн обслуживают тракторист и один-два рабочих. Наиболее распространены трехрядный комбайн КСТ-3 (рис. 8) с теребильным рабочим органом и двухрядный СКД-2. Первый из них убирает свеклу, посеянную с междурядьями 45 см, а второй — с междурядьями 45 и 60 см.

При движении комбайна КСТ-3 по полю ботвоподъемники приподнимают ботву и собирают ее в пучок, а захватывающие лапы теребильного аппарата зажимают ботву и поднимают вверх. Одновременно подкапывающие лапы, как и у свеклоподъемника, разрыхляют почву и приподнимают корни свеклы. Извлеченная из земли теребильными лапами свекла выравнивается по высоте головок корня и подводится к дисковым ножам, которые отрезают ботву. Далее корнеплоды подаются элеватором на очиститель и затем выгружаются в тракторную тележку, идущую рядом. Отрезанная ботва сбрасывается на другой элеватор и выгружается в прицепленную к комбайну тележку.

У комбайна СКД-2 ботва срезается ножами, когда корни еще находятся в земле. Затем дисковые копачи выкапывают корни, они очищаются на элеваторе и шнековом очистителе и выгружаются в транспорт, идущий рядом. Ботва собирается в прицепленную тележку или в бункер. Свеклоуборочный комбайн заменяет много рабочих рук; за рабочий день он убирает 3—4 га, а если его обслуживают опытные механизаторы, — 5 га и более.

Хлопкоуборочные машины

Хлопчатник — одна из важнейших технических культур. Однако возделывать его и особенно убирать очень трудно. До недавнего времени хлопок убирали вручную, теперь его убирают преимущественно хлопкоуборочными машинами.

Хлопкоуборочной машиной (рис. 9) за один проход собирают хлопок-сырец с четырех или двух (в зависимости от величины междурядий) рядков растений. Она состоит из кустоподъемников, уборочных аппаратов, вентиляторов, воздуховодов и бункера. Каждый уборочный аппарат, в свою очередь, состоит из барабанов, по окружности которых расположены шпиндели. Все это смонтировано на раме. Хлопкоуборочная машина навешивается на трактор, и ее рабочие органы приводятся в движение от вала отбора мощности трактора. Кустоподъемники поднимают поникшие кусты хлопчатника и направляют их в рабочую камеру уборочного аппарата. В камере кусты проходят через щель между вращающимися барабанами. Шпиндели барабанов, вращаясь, зубьями захватывают волокна хлопка из раскрытых коробочек и наматывают их на себя. Затем шпиндели отводятся от куста хлопчатника и подводятся к щеточным съемникам. Съемники, вращаясь, снимают со шпинделей хлопок-сырец и сбрасывают его в приемные камеры. Из приемных камер хлопок при помощи вентиляторов по воздуховодам подается в бункер машины. Оттуда хлопок выгружается в тракторную тележку.

Хлопкоуборочную машину обслуживает один человек. За день машиной собирают хлопок с 2,5—4 га. Она заменяет 20 сборщиков. С одного и того же поля хлопок-сырец собирают 2—3 раза. Однако и после этого часть хлопка остается неубранной. Оставшийся хлопок в нераскрытых коробочках — курак собирают *куракоуборочной машиной* (рис. 10). Для сбора опавшего на землю хлопка-сырца служат другие машины — *подборщики хлопка*.

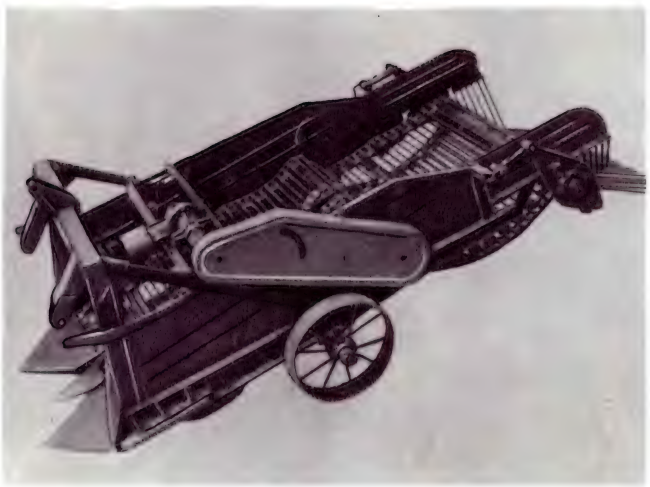
Вверху — рис. 7. Свеклопогрузчик.
Внизу — рис. 8. Свеклоуборочный комбайн.

Вверху — рис. 9. Четырехрядная хлопкоуборочная машина.
Внизу — рис. 10. Куракоуборочная машина.

Картофелеуборочные машины

Картофель — важная продовольственная и техническая культура — занимает самые большие площади по сравнению с другими пропашными культурами. На возделывание картофеля и особенно на его уборку затрачивается много труда. Еще недавно картофель выкапывали лопатой или конным плугом, а собирали вручную. При таком способе для уборки картофеля с 1 га требовалось 40—45 человек, а на высокоурожайных полях еще больше. В наше время существует два основных способа уборки картофеля: копателями и комбайнами. При уборке картофелекопателями механизируется выкопка и очистка клубней, а сбор, сортирование и погрузка в транспорт выполняются вручную. Применение картофелекопателей значительно снижает затраты труда по сравнению с ручной уборкой.

Рис. 11. Картофелекопатель.



Картофелекопатели бывают навесные и прицепные. Они работают с тракторами, которые передвигают их по полю и приводят в движение рабочие органы. Картофелекопатели (рис. 11) имеют подкапывающие лемеха и сепарирующий (очищающий) аппарат элеваторного, грохотного или швыряльного типа. Лемеха картофелекопателя подкапывают кусты картофеля, а сепарирующая решетка отделяет клубни от почвы, частично от ботвы и укладывает их на поверхность поля. С поля картофель собирают вручную. Тип картофелекопателя выбирается в зависимости от почвы.

Картофелеуборочные комбайны (рис. 12) позволяют в большей степени механизировать уборку картофеля. Они убирают одновременно два смежных рядка. Эти комбайны прицепные. Рабочие органы их приводятся в движение от вала отбора мощности трактора. Комбайн в зависимости от условий обслуживают 2—6 человек.

При движении комбайна (рис. 13) лемеха подкапывают два рядка и подают кусты с землей на основной элеватор, где пласт разрушается и мелкие частицы почвы просеиваются. Оставшаяся масса проходит между пневматическими баллонами, которые разрушают крупные комки. Далее масса поступает на колеблющееся решето грохота, где происходит дальнейшее отделение почвы. Затем масса поступает на прутковый транспортер. Клубни и оставшиеся комочки почвы проваливаются сквозь него и падают на подъемный барабан, а ботва защемляется между прутками и полотном прижимного транспортера и выбрасывается на поле. Подъемный барабан поднимает клубни, выгружает их на наклонную горку, а затем они поступают на переборочный стол. На столе рабочие окончательно отделяют землю от клубней, которые затем транспортером подаются в бункер, а из него выгружаются в транспортные средства и отвозятся на картофелесортировальный пункт.

При работе картофелеуборочного комбайна на основной элеватор поступает в каждую секунду около 200 кг подкопанной земли, клубней картофеля и ботвы. Поэтому он должен передвигаться по полю очень медленно, со скоростью всего 1,5—3 км/ч. Трактор, с которым работает комбайн, оборудуется специальным ходоуменьшителем.

Чтобы повысить производительность комбайна, ботва заранее срезается и измельчается *ботвоуборочной машиной*.

Помимо прямого способа уборки картофеля комбайном применяется также двухфазный способ. В этом случае клубни с 2, 4 или 6 рядков выкапывает *картофелеуборочная машина*, оборудованная поперечным транспортером. Она укладывает клубни в один валок, который затем подбирается комбайном. Иногда выкопанный картофелеуборочной машиной картофель укладывается в междурядья еще не выкопанных рядков, а комбайн, подкапывая эти рядки, одновременно подбирает клубни. При двухфазном способе уборки производительность комбайна значительно повышается и клубни получаются более чистые. Применение картофелеуборочных комбайнов позволяет механизировать все процессы уборки картофеля и сократить затраты труда по сравнению с копателями в 4—6 раз.

Для окончательной очистки и сортирования картофеля перед закладкой его на хранение служат *картофелесортировальные пункты* (рис. 14). Производительность их —15 т в час. Пункт устанавливается в поле у буртов картофеля или около хранилища. Он состоит из роликовой картофелесортировки и приемного бункера, в который засыпается картофель. Машина работает от электродвигателя, а также от двигателя внутреннего сгорания или вала отбора мощности трактора. Картофелесортировка разделяет клубни на 3 фракции: мелкую — с весом клубней 20—50 г, среднюю — от 50 до 80 г и крупную — более 80 г. В зависимости от засоренности картофеля пункт обслуживают от трех до девяти человек.

При применении комбайнов, картофелесортировальных пунктов и других современных машин на производство 1 ц картофеля затрачивается только 35—40 мин рабочего времени.

Инженеры-конструкторы создали или же разрабатывают также машины для уборки чайного листа, овощей (капусты, томатов, огурцов), винограда и других сельскохозяйственных культур. Но впереди еще много задач, которые предстоит решить вам, инженеры будущего.

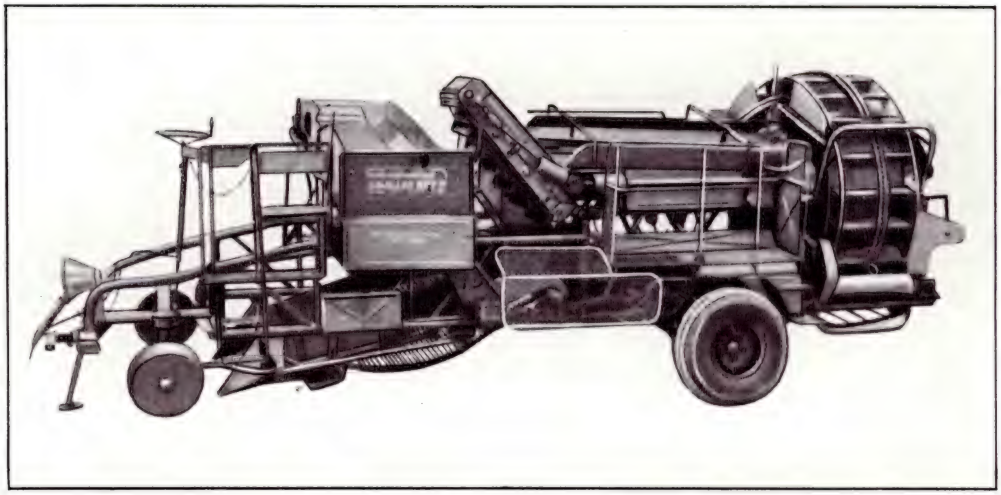


Рис. 12. Картофелеуборочный комбайн.

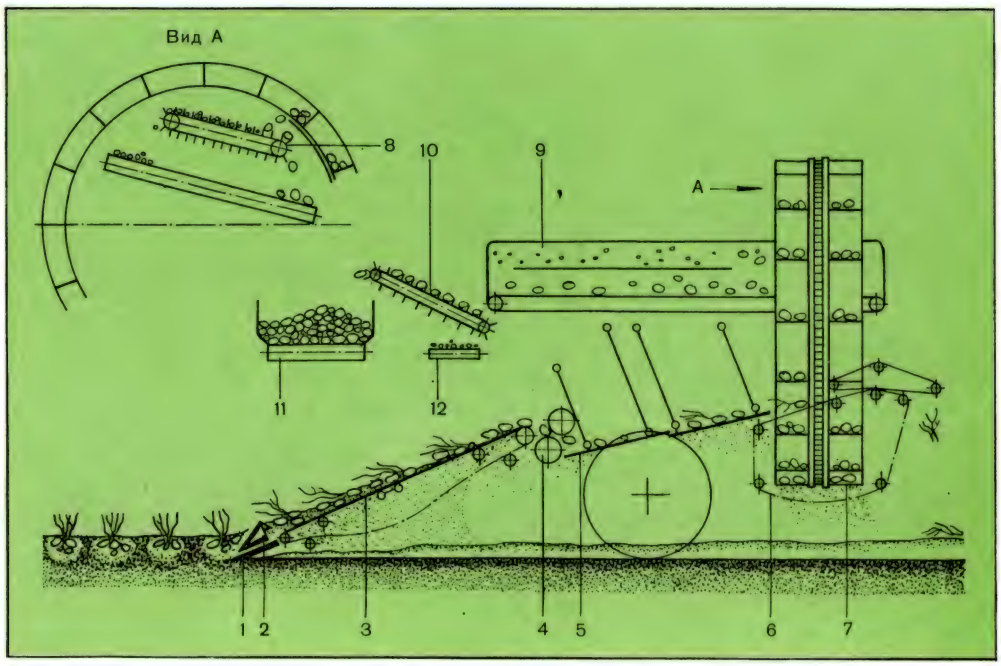


Рис. 13. Схема картофелеуборочного комбайна: *1* — лемеха; *2* — активные боковины; *3* — основной элеватор; *4* — пневматические баллоны (комкодавитель); *5* — грохот; *6* — прутковый транспортер (ботвоудалитель); *7* — барабан подъема; *8* — горка; *9* — переборочный стол; *10* — транспортер бункера; *11* — бункер; *12* — поперечный транспортер.

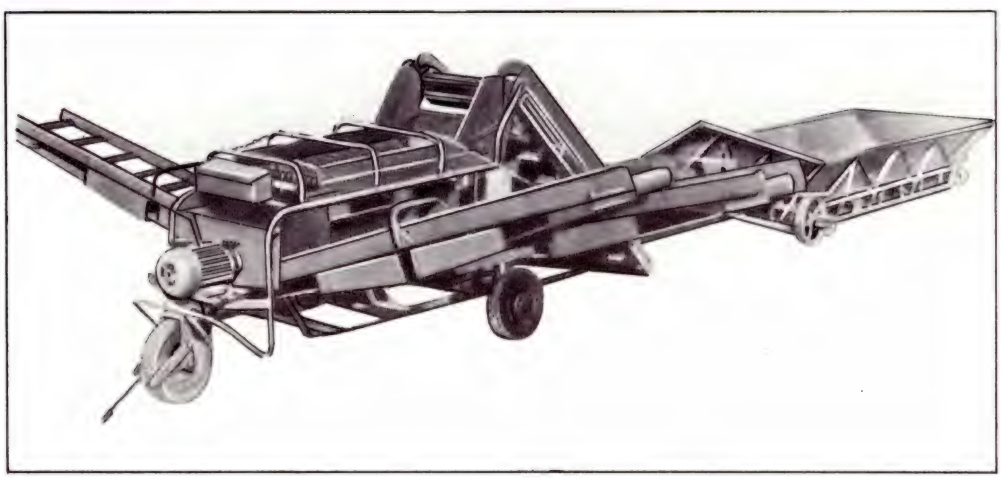


Рис. 14. Картофелесортировальный пункт.

Очистка и сушка зерна

На площадку тока въехал самосвал. Шофер включил подъемный механизм, кузов наклонился, и на площадку потекло зерно. Но это еще не то зерно, ради которого трудились хлеборобы. Пока это зерновая масса, намолоченная комбайном. В ней обычно много различных примесей: кусочки соломы и зеленых растений, семена и соцветия сорняков, комочки земли.

Примеси, как правило, содержат много влаги, они очаги гниения и плесневения, и от них быстро портится зерно. Если же уборка проводится в неблагоприятных погодных условиях, зерно на ток поступает еще и влажное. А влажное зерно быстро согревается, становится затхлым и непригодным для хлебопечения. Бывает, что зерно и полностью портится. Семенное зерно, если его не просушить, быстро теряет всхожесть и энергию прорастания. Поэтому на току зерно необходимо очистить от всех примесей, а влажное еще и просушить.

После очистки зерно сортируется, т. е. разделяется на фракции в зависимости от его назначения: для посева, помола, переработки на крупу.

Зерна культурных растений и примеси различаются размерами (шириной, длиной, толщиной), состоянием поверхности (шероховатые, гладкие), плотностью, упругостью, весом, формой, аэродинамическими свойствами, т. е. по-разному движутся в струе воздуха. Чаще всего зерновую массу разделяют по размерам частиц (рис. 1) и по аэродинамическим свойствам.

В *зерноочистительных машинах* есть решета с круглыми и продолговатыми отверстиями. Через решета с круглыми отверстиями могут пройти только такие зерна, ширина которых меньше диаметра отверстий решета (рис. 2), а через решета с продолговатыми отверстиями — зерна, толщина которых меньше ширины отверстий решета (рис. 3). Подбирая решета, можно таким образом отобрать зерна нужной толщины и ширины.

Сложнее разделить зерна по длине. На обычных решетах это сделать нельзя, так как практически очень сложно расположить все зерна длинной осью параллельно поверхности решета. А при всех других расположениях зерен относительно поверхности решета через одно и то же отверстие могут пройти зерна самой различной длины.

Как же разделить на фракции зерна по длине? Это делается при помощи ячеистых (триерных) поверхностей (чаще всего цилиндрическими и дисковыми триерами). Ячейки на триерной поверхности заполняют лишь те зерна, длина которых меньше диаметра ячейки (рис. 4); более длинные зерна остаются на поверхности. При наклоне ячеистой поверхно-

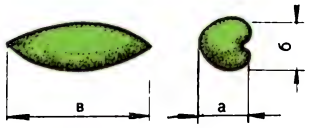


Рис. 1. Размеры зерна: *а* — толщина, *б* — ширина, *в* — длина.

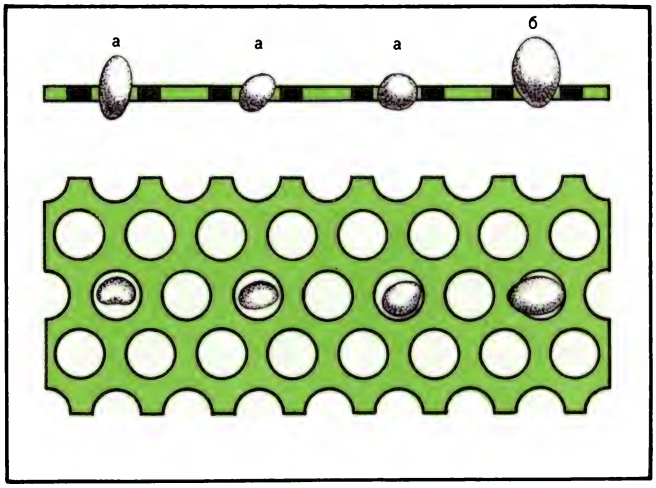


Рис. 2. Разделение зерен на решетах с круглыми отверстиями: *а* — зерна, ширина которых меньше диаметра отверстия, проходят сквозь решето; *б* — зерно, ширина которого больше диаметра отверстия, не проходит сквозь решето.

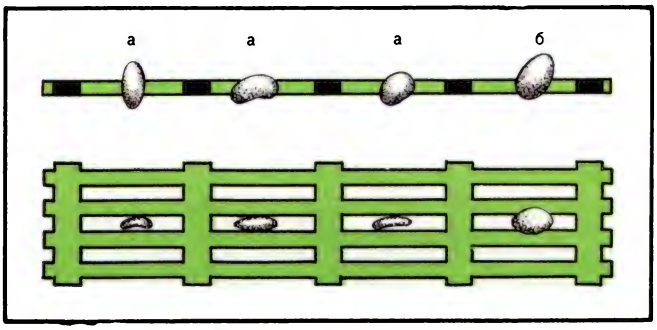


Рис. 3. Разделение зерен на решетах с продолговатыми отверстиями: *а* — зерна, толщина которых меньше ширины отверстия решета, проходят сквозь решето; *б* — зерно, толщина которого больше ширины отверстия, не проходит сквозь решето.

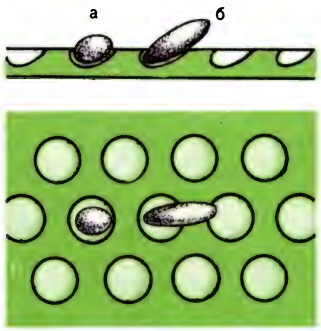
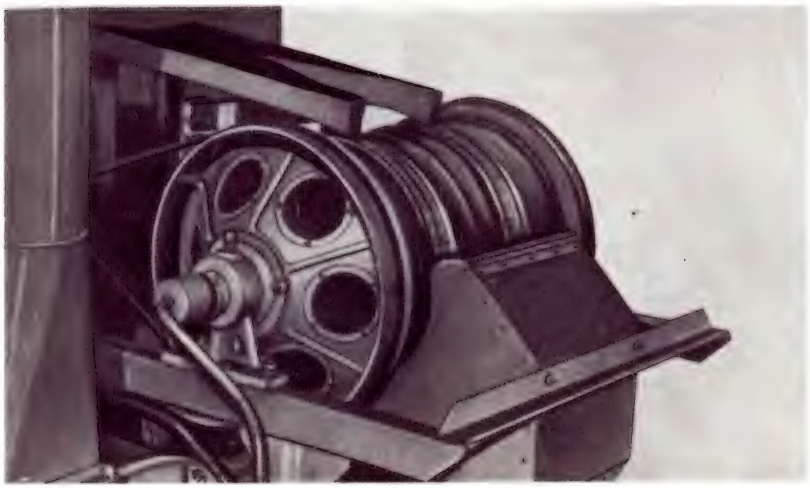


Рис. 4. Разделение зерен триерной поверхностью: *а* — зерно, длина которого меньше диаметра ячейки, укладывается в ней; *б* — зерно, длина которого больше диаметра ячейки, не укладывается в ней.

Рис. 5. Электромагнитный барабан семеочистительной машины. *Справа* — схема работы барабана: *1* — лоток, подающий семена; *2* — латунный цилиндр; *3* — электромагнит; *4* — разделяющий щиток.



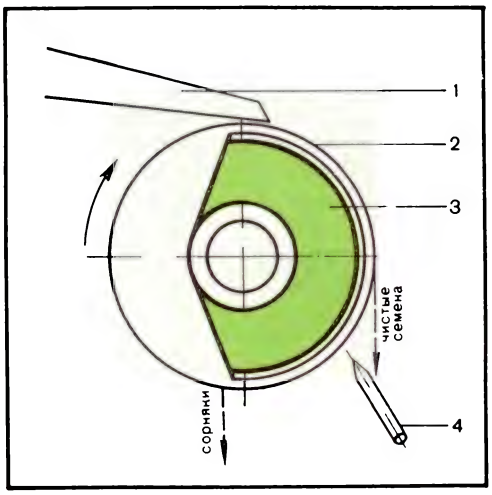
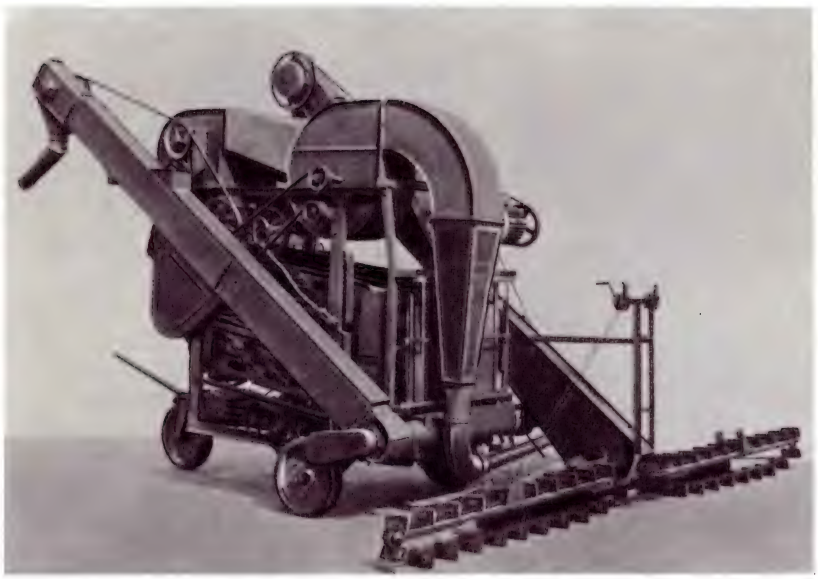
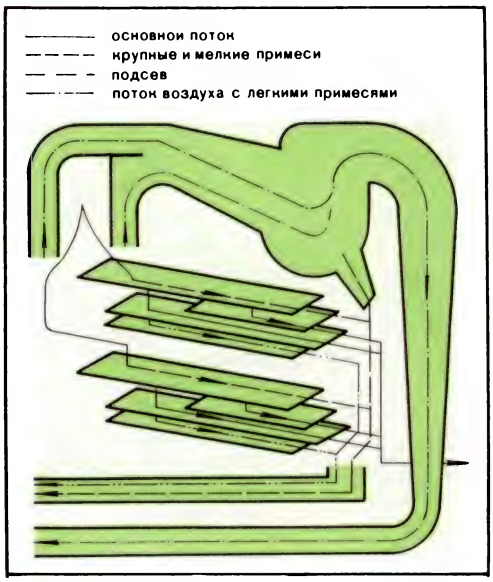


Рис. 6. Ворохоочиститель. *Справа* — схема работы ворохоочистителя.



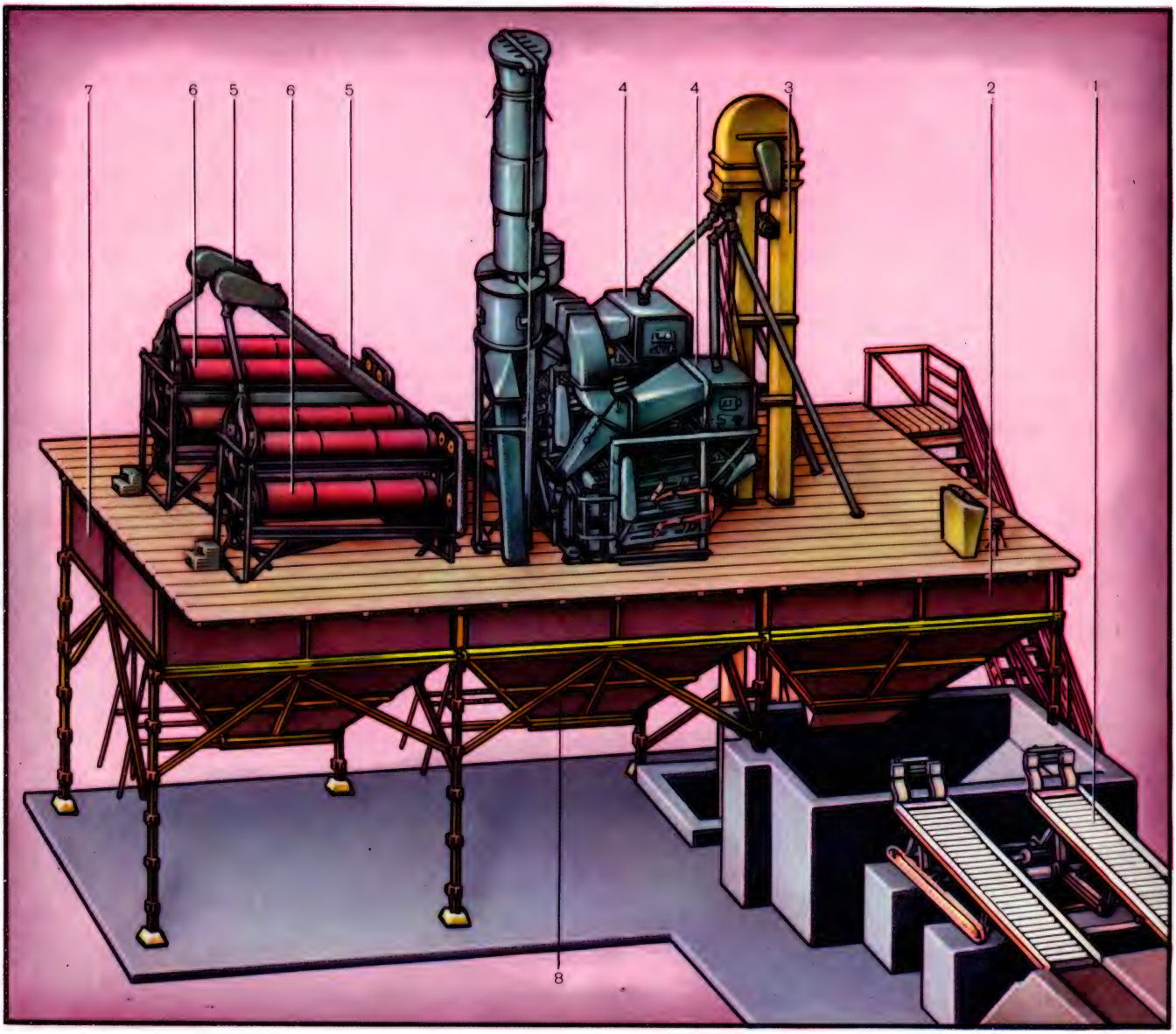


сти зерна, не уместившиеся в ячейках из-за своей большой длины, соскальзывают, а более короткие, лежащие в ячейках, удерживаются и выпадают лишь при более крутом наклоне. Пропущенная таким образом по триерной поверхности зерновая масса разделяется на две фракции: одна фракция — зерна более длинные, чем диаметр ячеек, и другая — зерна более короткие, чем диаметр ячеек.

В сельском хозяйстве наиболее распространены *цилиндрические триеры*. Они имеют ячейки на внутренней поверхности цилиндров. Внутри цилиндра находится лоток, в него из ячеек триера выпадают зерна, длина которых меньше диаметра ячеек.

Разделение зерновой массы по аэродинамическим свойствам основано на различном сопротивлении зерен и примесей движению воздуха. При продувании

Рис. 7. Общий вид зерноочистительного пункта: *1* — автомобилеподъемник; *2* — бункер для неочищенного зерна, под ним — приемная яма; *3* — нория; *4* — ветрорешетная зерноочистительная машина; *5* — наклонный транспортер; *6* — триерный блок; *7* — бункер чистого зерна; *8* — бункер отходов.



тонкого слоя зерновой массы воздушным потоком более легкие и летучие частицы относятся дальше, а более тяжелые падают ближе.

На скорость скольжения частиц по наклонной плоскости влияют форма частиц и состояние их поверхности (бугорчатость, шероховатость). Поэтому, подбирая определенный угол наклона плоскости, можно добиться такого положения, когда зерна с более гладкой поверхностью будут скатываться с плоскости, а с более шероховатой — задерживаться или скатываться медленнее.

Семена с шероховатой поверхностью хорошо покрываются мелким порошком, содержащим железо. Если их обработать таким порошком, а затем поместить в магнитное поле, то они притягиваются магнитом и извлекаются из общей семенной массы. На рисунке 5 показан *электромагнитный барабан*, к которому притягиваются семена, покрытые железистым порошком.

По плотности семена сортируют либо в потоке жидкости, либо на колеблющихся решетах, продуваемых снизу потоком воздуха. При определенной

частоте колебаний и скорости воздушного потока происходит расслоение семенной массы: семена с большей плотностью опускаются, а с меньшей — «всплывают».

Для очистки и сушки зерна на токах и складах применяются различные зерноочистительные машины, большинство из них передвижные. После обработки партии зерна или после окончания работы они легко перевозятся на другое место. Но есть и стационарные машины. Они укрепляются на фундаменте и передвигаться не могут.

К передвижным машинам относятся ворохоочиститель, зерноочистительная машина и барабанная зерносушилка.

Ворохоочиститель (рис. 6) — самоходная ветрорешетная машина с устройством для механизированной загрузки зерновой массы и выгрузки очищенного зерна и отходов. Зерновую массу в ворохоочиститель загружают скребки загрузочного транспортера и подают в приемную камеру машины. Из приемной камеры зерновая масса равномерно поступает в два вертикальных канала, имеющих прямоугольное сечение. В каналах зерно, падая, встречается с сильной восходящей струей воздуха, отсасываемого вентилятором. В зависимости от вида очищаемого зерна скорость воздушного потока регулируется так, что полноценные зерна падают вниз, а все легкие примеси уносятся воздухом.

Зерновая масса, прошедшая очистку воздухом, попадает на решета. В машине ОВП-20А решета закреплены в двух решетных станах, совершающих колебательные движения. В каждом решетном стане устанавливается по 4 решета (по 2 решета в верхнем и нижнем ряду). Решета подбираются в зависимости от вида и степени засоренности очищаемого зерна. На решетах из зерновой массы выделяются и затем выносятся шнеком крупные и мелкие примеси, щуплые и дробленые зерна, а полноценное зерно выгружается скребковым транспортером.

В зерноочистительной машине, предназначенной для очистки и сортирования, зерно очищается воздушным потоком, решетами и триерными цилиндрами.

Сушат зерно, чаще всего продувая через движущийся или неподвижный слой зерновой массы нагретый воздух или смесь топочных газов с воздухом. Реже применяется сушка зерна холодным воздухом.

Для сушки зерна широко применяется *барабанная зерносушилка*. Главный рабочий орган ее — горизонтальный барабан, разделенный продольными перегородками на 6 секторов. Внутри барабана вдоль сектора укреплены полочки-лопасти. Горячие топочные газы смешиваются в воздухопроводе с наружным воздухом и проходят внутри барабана, в который подается зерно. Полочки и перегородки вращающегося барабана поднимают и сбрасывают зерно. При каждом сбрасывании под влиянием воздушного потока зерно перемещается вдоль барабана. Смесь топочных газов с воздухом (теплоноситель), проходя через барабан, высушивает падающее и лежащее на полочках зерно. Высушенное зерно отводится в охладительный барабан, который устроен так же, как и сушильный.

Для сокращения затрат труда на послеуборочную обработку зерна из зерноочистительных, сушильных и погрузочно-разгрузочных машин составляют комплексные механизированные *зерноочистительно-сушильные тока* и *пункты* (рис. 7).

Автомобиль, доставивший зерно на зерноочистительный пункт, въезжает на платформу автомобилеподъемника. Он наклоняет автомобиль назад, и зерно через предварительно открытый задний борт ссыпается в приемную яму, откуда вертикальной норией (ковшовый ленточный элеватор) загружается в ветрорешетные зерноочистительные машины. Очищенное зерно наклонными транспортерами подается в триерные блоки и оттуда по зернопроводам ссыпается в бункер чистого зерна. Отходы, используемые как фураж, также самотеком поступают в соответствующие секции блока бункеров. Отсюда чистое и отсортированное зерно за несколько секунд ссыпается в кузов стоящей под бункером автомашины. Всеми машинами и оборудованием на зерноочистительном пункте управляет один человек.

Благодаря созданию на токах колхозов и совхозов зерноочистительных пунктов затраты труда на очистку зерна по сравнению с очисткой его отдельными машинами снижаются в несколько раз. Высокая производительность таких пунктов позволяет своевременно высушить и очистить все собранное зерно.

Механизация на животноводческих фермах

Труд доярок, скотников, свинарей, — пожалуй, один из самых тяжелых. Но неизбежно ли это? Ответ можно дать уже сейчас. Конечно нет. С развитием социалистического сельского хозяйства ручные работы в животноводстве постепенно стали механизироваться, и современные механизированные и автоматизированные молочные фермы или птичники-автоматы более походят на лабораторию или производственный цех пищевого комбината, где работают в белых халатах.

Механизация и автоматизация неизмеримо облегчают труд животноводов, но в то же время требуют от животноводов больших знаний. Работники животноводческой фермы должны не только уметь обслуживать машины, налаживать и регулировать их работу, но и знать, как эти машины воздействуют на организм коров, свиней, птиц и других животных. Они должны знать, как применять доильную машину, чтобы коровы полностью отдавали молоко, как обрабатывать машиной корма, чтобы животные давали больше молока, мяса, яиц, шерсти, как регулировать освещение, температуру и влажность воздуха в телятниках, птичниках, свинарниках, чтобы животные лучше росли и не болели. Вот почему работать на фермы должны идти образованные люди, молодежь, владеющая этими необходимыми знаниями.

В скором времени исчезнут старые наименования специальностей работников животноводства. Вместо доярок, скотников, свинарей на фермах будут работать операторы машинного доения, автоматчики-наладчики, технологи ферм, диспетчеры и электромеханики.

Чтобы ускорить технический прогресс в животноводстве, XXIV съезд КПСС принял решение о строительстве механизированных ферм в колхозах и совхозах и о создании крупных животноводческих комплексов для производства продуктов животноводства на промышленной основе.

Расширяется производство машин для животноводства, создаются автоматизированные поточные линии доения коров, обработки молока, приготовления и раздачи кормов, уборки навоза, обеспечивается оптимальный микроклимат в животноводческих помещениях, строятся фермы-автоматы.

Как же механизируются современные животноводческие фермы?

На молочной ферме одна из главных машин — доильная. Ручное доение коров — работа очень трудоемкая. Чтобы надоить один литр молока, доярка должна сделать пальцами до 100 нажимов. Современные *доильные машины* полностью механизируют доение коров. Они работают по принципу отсасывания молока из вымени коров с помощью вакуума (разреженного воздуха), который создается специальным вакуум-насосом. Из такого вакуум-насоса, приводимого обычно в действие электродвигателем, трубопровода (вакуум-провода), через который отсасывается воздух из доильных аппаратов, и самих доильных аппаратов и состоит доильная машина.

Главная часть доильного аппарата — четыре доильных стакана. Они надеваются на соски вымени. Молоко доильными стаканами отсасывается в ведро, молочный бидон (они устанавливаются около коровы) или в стеклянный молокопровод. По молокопроводу молоко автоматически подается к фильтру для очистки (вместо фильтра иногда устанавливается центробежный молокоочиститель). Затем молоко поступает в охладитель и, наконец, в молочную цистерну. Если нужно, молоко пропускают через *пастеризатор* или *сепаратор*. В пастеризаторе убиваются все вредные микробы, а в сепараторе отделяются сливки.

Коров доят в стойлах или в специальном помещении — доильном зале. Доильные залы в зависимости от того, как в них размещаются коровы, оборудуются различными *доильными установками* («елочка», «тандем», «карусель»). Если коровы размещены под углом к проходу, в котором работает доярка, и с двух сторон от него, то это «елочка», если параллельно проходу, но последовательно, друг за другом — «тандем», а если на вращающейся платформе — это «карусель» (рис. 1). Для доения коров на пастбище используют передвижную доильную установку. При любой доильной установке могут применяться одни и те же доильные аппараты, фильтры, охладители и пастеризаторы молока. Хороший организатор сумеет выбрать наиболее эффективный способ механизации доения коров и полностью автоматизировать первичную обработку молока на ферме.

Современные доильные машины («Волга», «Майга»), если их правильно эксплуатировать и строго соблюдать технологическую дисциплину, значительно повышают производительность труда доярок и не вызывают заболеваний вымени у коров.

Наибольшие практические результаты достигнуты в механизации водоснабжения животноводческих ферм. Вода из буровых или шахтных колодцев подается на фермы электронасосами. Работа водокачек полностью автоматизирована, и колхозному или совхозному электрику нужно только раз в неделю проверить электронасосную установку, почистить автоматическую аппаратуру. Если есть водонапорная башня, автомат работает в зависимости от уровня воды в ней. Если башни нет, то на водокачке устанавливается небольшой воздушно-водяной бак.

Рис. 1. Доильная установка «карусель».

Рис. 2. Индивидуальные автопоилки для коров.

Электронасос, подавая воду, сжимает в баке воздух, отчего давление в нем повышается. Когда давление становится максимальным, автомат выключает электронасос. Когда же давление понизится до допустимого минимального уровня, автомат включает электронасос.

Для поения животных устанавливаются индивидуальные (рис. 2) или групповые поилки. В холодное время при помощи специального устройства вода подогревается с помощью электричества.

На животноводческих фермах применяются различные *кормоприготовительные* и *кормораздаточные* машины.

Для раздачи кормов служат штангошайбовые, ленточные, скребковые, шнековые транспортеры (рис. 3). На свинооткормочных фермах успешно работают также пневматические и самоходные электрические кормораздатчики. На молочных фермах применяют скребковые транспортеры и прицепные к трактору или самоходные кормораздатчики. На свиноводческих и птицеводческих фермах раздача кормов автоматизируется. Автоматы с часовым механизмом в определенное время по заданной программе включают кормораздаточные устройства и после подачи определенной кормовой нормы выключают.

Успешно механизируется и подготовка кормов. Ученые-зоотехники установили наиболее эффективные кормовые рационы для различных животных в зависимости от их продуктивности, способы обработки кормов и составления кормовых смесей. Промышленность изготовляет различные машины для дробления зерна и других сухих кормов, для измельчения грубых, влажных и зеленых кормов, мойки и измельчения картофеля и корнеплодов, приготовления травяной муки (рис. 4), различных кормовых

Рис. 3. Механизированная линия для раздачи кормов.

Рис. 4. Колхозный цех для производства травяной муки.

смесей, комбикорма и машины для тепловой обработки кормов — запаривания, дрожжевания, сушки.

В корм всем животным, и особенно молодняку и птице, обычно добавляют травяную муку, богатую витаминами и белком. При обычной сушке травы на солнце витамины разрушаются. Листья и цветки, наиболее богатые белком и другими питательными веществами, высушиваются быстрее, при ворошении сена обламываются, превращаются в труху и во время перевозки теряются. Поэтому теперь траву все чаще сушат в специальных машинах (барабанных сушилках); так почти полностью сохраняются витамины, белок и другие вещества. Полученное таким образом сено затем измельчают и получают травяную муку, из которой вместе с другими кормами делают кормовые гранулы, брикеты, удобные для раздачи и полноценного кормления животных.

Облегчает и улучшает условия труда на фермах механизация уборки навоза и помета. Эти работы, прежде наиболее грязные и трудоемкие, все более автоматизируются. На свиноткормочных фермах в станках-логовах, в том месте, где кормят свиней, навоз периодически смывается струей воды в *навозный транспортер*. Из свинарников поперечный транспортер подает навоз в подземный навозосборник, из которого он затем выгружается на тракторный прицеп, самосвал или пневматической установкой, работающей при помощи сжатого воздуха, подается на поля орошения. Пневматическая установка работает от часового механизма автоматически по заданной программе. В последнее время вместо уборки навоза транспортерами успешно применяют *гидравлическую уборку* его по каналам, заполненным водой. Навоз на фермах крупного рогатого скота убирают таким же образом или *скребковыми транспортерами*. Они подают навоз в подземный навозосборник, в тракторный прицеп или приемник пневматической установки.

Практика показывает, что наиболее эффективна механизация всех основных производственных про-

Рис. 5. Автоматическая сортировка яиц на птицефабрике.

цессов на фермах. Механизация же отдельных процессов, даже самых трудоемких, например только доения на молочных фермах, часто дает небольшой эффект, так как не позволяет перестроить весь технологический процесс производства молока или мяса и сократить обслуживающий персонал.

В крупных животноводческих комплексах механизируются все процессы и производство животноводческой продукции организуется на промышленной основе. Промышленность выпускает для этого полные комплекты машин, применение которых резко повышает производительность труда работников фермы и удешевляет продукцию.

Наиболее полно механизируются и автоматизируются работы на свиноводческих фермах-автоматах и на птицефабриках. Современная автоматическая аппаратура на полупроводниках обеспечивает высокую надежность и точность работы поточных линий кормораздачи, поения животных, уборки навоза, оптимальный световой режим, оптимальный микроклимат (вентиляция, отопление, чистота, влажность, обеззараживание воздуха). На свинофермах-автоматах оператор (вместо свинаря) только регулирует и налаживает аппаратуру.

Особое значение в птицеводстве имеет автоматизация сбора, сортировки и упаковки яиц (рис. 5). Яйца, снесенные курами в клетках, скатываются на ленту яйцесборочного транспортера и подаются им на яйцесортировочный стол. Здесь они сортируются по размерам или по весу и укладываются в специальную тару.

Продуктивность животных и эффективность их кормления в значительной мере зависят от условий, в которых они содержатся: температуры, чистоты и влажности воздуха в помещениях, т. е. микроклимата.

Наша промышленность выпускает разнообразное санитарно-техническое оборудование для вентиляции и обогрева животноводческих помещений: вентиляторы, паровые и водяные котлы, теплогенераторы, электрокалориферы для подогрева воздуха. Для местного обогрева и обеззараживания воздуха служат облучатели, бактерицидные лампы с ультрафиолетовым излучением и др.

Дальнейшее развитие механизации, электрификации, автоматизации колхозного и совхозного животноводства позволит при наименьших затратах труда создать обилие дешевых продуктов животноводства для населения и много сырья для промышленности. Полная механизация всех процессов ухода за животными приведет к высокой культуре производства, к организации его на промышленной основе. Таким образом, благодаря механизации и автоматизации тяжелый труд скотников, доярок превращается в разновидность труда индустриального, исчезает различие между трудом колхозника и рабочего в промышленности.

Что дает сельскому хозяйству электрификация

Бегут вдоль улиц села линии проводов. По ним в каждый дом, в клуб, школу, больницу, на животноводческую ферму, на ток подается электричество — самая универсальная и удобная энергия. Электрическую энергию можно передавать на далекие расстояния, с ее помощью легко осуществить автоматизацию — выполнить работу без участия человека.

Сельскохозяйственное производство многоотраслевое, и ему нужны все виды энергии. В совхозе или колхозе, обеспеченном электроэнергией, сравнительно простыми средствами можно получить из нее световую, лучистую, тепловую, механическую и другие виды энергии.

На крупных животноводческих фермах десятки разнообразных электроустановок заменяют труд людей.

Одни подают воду на ферму и, если нужно, подогревают ее, другие готовят корма и раздают их животным, третьи убирают навоз. А как облегчается труд доярок при использовании электрифицированных доильных установок! С помощью электричества обогревают маленьких утят, цыплят и поросят, электрифицированные конвейеры собирают яйца, сортируют их и упаковывают, «электрические наседки» — инкубаторы выводят миллионы цыплят.

Раньше овец стригли вручную, ножницами. Это тяжелый труд. При электростpижке овец работа значительно облегчается, да и шерсти снимают больше и лучшего качества (шерсть получается длиннее и ровнее). Более 86% овец в нашей стране стригут на электрифицированных стригальных пунктах колхозов и совхозов.

Практика и расчеты показывают, что каждый киловатт-час электроэнергии, израсходованный на производственные нужды в животноводстве, экономит по сравнению с ручным трудом 1,5 человеко-часа работы и значительно снижает себестоимость продукции животноводства.

Нужно электричество и растениеводам, в первую очередь на зерноочистительных и сушильных токах. Здесь зерно с помощью различных электрифицированных машин очищается и сортируется, а излишне влажное подсушивается.

С каждым годом у нас увеличивается площадь орошаемых земель. И здесь работает электричество: электрифицированные установки подают воду на поля, создают искусственный дождь.

От электропривода работают станки и различные механизмы в механических и деревообделочных мастерских, на пилорамах, комбикормовых заводах.

В сельскохозяйственном производстве электричество применяют не только как энергию, на которой работают различные машины, но и как источник лучистой энергии — для ультрафиолетового и инфракрасного облучения и обычного освещения.

Без электричества не вырастить зимой и ранней весной овощей в теплицах и парниках. Изменяя продолжительность светового дня и состав светового потока, улучшают обмен веществ в организме животных, что при тех же затратах корма увеличивает их продуктивность. Когда световой день увеличивают до 12—16 ч в сутки, молодняк и птица быстрее растут. А если световой день укорачивают до 6—8 ч, животные быстрее откармливаются. Продлевая световой день в птичнике, увеличивают яйценоскость кур в зимние и осенние месяцы.

Применяя ультрафиолетовое облучение молодняка, ускоряют обмен веществ в организме животных, а следовательно, их рост и развитие. Все шире применяют ультрафиолетовые облучающие установки для борьбы с рахитом у молодняка. Ультрафиолетовые установки с бактерицидными лампами помогают обеззараживать воздух в животноводческих помещениях, стерилизовать посуду и воду. С помощью ультрафиолетовых лучей определяют качество сельскохозяйственных продуктов. Если этими лучами обрабатывать семена различных культур перед посевом, повышается их всхожесть и энергия прорастания.

Используют электричество и без преобразования в другой вид энергии. Так, токи высокой частоты применяют для сушки зерна, фруктов и др. Сушка зерна токами высокой частоты выгодно отличается от тепловой, так как нагрев получается более равномерный и быстрый. Высокочастотные вакуум-сушилки в сочетании с тепловыми в 2 раза ускоряют сушку фруктов, экономят топливо и улучшают качество продукта.

Электричеством пользуются все совхозы и колхозы, многие миллионы жителей села. Трудно себе представить, что до Великой Октябрьской социалистической революции русский крестьянин не знал, что такое электричество.

Вдохновителем и организатором великого дела электрификации России был Владимир Ильич Ленин. Он обосновал главные задачи электрификации и определил направление ее развития. По докладу В. И. Ленина сессия ВЦИК в феврале 1920 г. приняла решение о разработке плана восстановления и реконструкции народного хозяйства на базе электрификации, плана ГОЭЛРО. В. И. Ленин видел в электрификации необходимое условие построения коммунизма. Обращаясь к молодежи — делегатам III Всероссийского съезда РКСМ 2 октября 1920 г., Владимир Ильич сказал: «Мы знаем, что коммуни-

Вверху — на животноводческих фермах и птицефабриках применяются разные электрические приборы. Вот один из них, проверяющий качество яиц перед закладкой в инкубатор.
Внизу — с помощью электроэнергии по воздуховоду в свинарник подается свежий воздух.

Дождевальная электроустановка (*сверху вниз*): забор воды из оросительного канала; осмотр самоходной дождевальной установки; троллейная система для подачи электроэнергии к установке.

Чтобы получить ранний урожай овощей, рассаду выращивают в теплице с помощью «искусственного солнца» — электроламп.

стического общества нельзя построить, если не возродить промышленности и земледелия, причем надо возродить их не по-старому. Надо возродить их на современной, по последнему слову науки построенной, основе. Вы знаете, что этой основой является электричество, что только тогда произойдет электрификация всей страны, всех отраслей промышленности и земледелия, когда вы эту задачу освоите, только тогда вы для себя сможете построить то коммунистическое общество, которого не сможет построить старое поколение...»

Владимир Ильич живо интересовался практическим осуществлением электрификации сельского хозяйства. Он присутствовал вместе с Надеждой Константиновной Крупской на открытии первой сельской электрической станции в подмосковной деревне Кашино. С особым интересом следил В. И. Ленин за первыми опытами вспашки земли с помощью электрических агрегатов и присутствовал при их испытаниях на Бутырском хуторе под Москвой.

От первых «лампочек Ильича», с которыми шла в деревню новая жизнь, нас отделяют десятилетия грандиозного строительства. Страна покрылась сетью мощных электростанций; линии высоковольтных передач несут энергию во все уголки нашей Родины. Партия и советский народ руководствуются гениальной формулой Ленина: «Коммунизм — это есть Советская власть плюс электрификация всей страны». Поэтому в Программе Коммунистической партии Советского Союза сказано: «Партия считает одной из важнейших задач быструю электрификацию сельского хозяйства».

Современный этап развития электрификации сельского хозяйства характеризуется массовым внедрением электрических двигателей — их сейчас в сельском хозяйстве свыше 6 млн. Это означает, что все больше сельскохозяйственных работ выполняется с помощью электричества. Теперь уже не редкость, когда в одном колхозе или совхозе работает 100—200, даже 500 и более электродвигателей.

Все чаще электрическими установками управляют автоматы. Для вывода цыплят, утят и другой птицы широко применяются полностью автоматизированные инкубаторы. Чтобы получить максимальный выход цыплят, в инкубаторах автоматы поддерживают заданный режим температуры и влажности; так же автоматическим путем через каждые два часа поворачиваются лотки с яйцами. В птичниках внедряются автоматические установки для искусственного продления светового дня. Они включают освещение осенью и зимой до рассвета, днем при пасмурной погоде и вечером, когда естественного света слишком мало.

Автоматическое управление применяют также при выращивании овощей в закрытом грунте. Разработаны приемы автоматического включения дождевальных установок в теплицах в зависимости от содержания влаги в почве и воздухе. Автоматизация

вентиляции в овоще- и плодохранилищах позволяет резко уменьшить потери сельскохозяйственных продуктов при их хранении.

Если все основные и вспомогательные работы выполняются с помощью электроустановок — это значит, что в хозяйстве осуществлена *комплексная электромеханизация;* если электрическими установками управляют не люди, а аппараты — это уже *полная автоматизация.* Комплексная электромеханизация и полная автоматизация резко повышают производительность сельскохозяйственного труда, а главное, качественно его изменяют, приближают к труду индустриального рабочего.

В нашей стране созданы опытные птицеводческие фермы-автоматы с полной электромеханизацией всех работ. Это совершенно новый тип предприятий, производящих ценное мясо и яйца. Здесь осуществлена комплексная автоматизация управления машинами и установками с помощью программных устройств без постоянного участия человека.

Как показывает опыт СССР и некоторых зарубежных стран, на сельскохозяйственных предприятиях нового, индустриального типа сочетаются поточное производство и комплексная электромеханизация. Это молочные и откормочные фермы, теплично-парниковые комбинаты, круглый год производящие овощи, автоматизированные инкубаторные станции, полностью автоматизированные пункты сушки, очистки, сортировки и хранения зерна, плодов, картофеля и овощей, комбинаты, перерабатывающие молоко, фрукты и т. д.

Применение электроэнергии в сельскохозяйственном производстве открывает широчайшие перспективы для создания изобилия продуктов питания и разнообразного сырья для промышленности. А электрификация быта приближает уровень жизни сельского населения к городскому. Теперь уже никого не удивляет, что в доме колхозника или рабочего совхоза есть электрическая плитка, утюг, стиральная машина, радиоприемник, телевизор и т. д. На селе в первую очередь электрифицируются школы, ясли, детские сады, амбулатории, поликлиники, бани, прачечные, хлебопекарни.

В решениях XXIV съезда КПСС предусмотрено ускоренное развитие электрификации сельского хозяйства. В 1970 г. в сельском хозяйстве было израсходовано 38 млрд. кВт·ч электроэнергии, а за 1971 — 1975 гг. расход электроэнергии в сельском хозяйстве удвоится и достигнет 75 млрд. кВт·ч.

Так воплощаются в жизнь заветы Владимира Ильича. Но работы впереди еще много, в ней примете участие и вы, сегодняшние школьники. Это и к вам обращены замечательные слова Ленина, произнесенные на III Всероссийском съезде комсомола: «Вы прекрасно понимаете, что к электрификации неграмотные люди не подойдут, и мало тут одной простой грамотности. Здесь недостаточно понимать, что такое электричество: надо знать, как технически приложить его и к промышленности, и к земледелию, и к отдельным отраслям промышленности и земледелия. Надо научиться этому самим, надо научить этому все подрастающее трудящееся поколение».

Комплексная механизация в сельском хозяйстве

Для механизации сельского хозяйства наша промышленность производит много различных орудий и машин. Однако до последнего времени механизировались преимущественно отдельные, наиболее важные и трудоемкие процессы и операции: пахота, боронование, посев и уборка зерновых культур и некоторые другие, а многие процессы или совсем не механизировались, или механизировались недостаточно. Скосят в колхозе или совхозе траву на сено машинами, а сгребают и скирдуют сено вручную. Это значительно удорожает сено и затягивает уборку. То же самое можно сказать о послеуборочной обработке зерна, об очистке и погрузке свеклы при уборке ее с поля, об уборке соломы, хлопка и т. д.

Значительное повышение производительности труда в колхозах и совхозах и удешевление сельскохозяйственной продукции возможны только при механизации не отдельных операций, а всех процессов сельскохозяйственного производства. Механизация должна быть комплексной.

Все машины, изготовляемые для такой комплексной механизации, увязываются друг с другом — создается система машин. Например, сеялки и сажалки делаются с учетом принятых способов и схем посева и посадки (ширина междурядий и др.), а машины для ухода за растениями (культивация и др.) — с учетом устройства сеялок и сажалок (ширина захвата и др.). Кроме этого, каждая машина в системе должна подготавливать наилучшие условия для работы последующей. Все машины должны быть достаточно производительны, чтобы не требовалось увеличивать обслуживающий персонал в тот

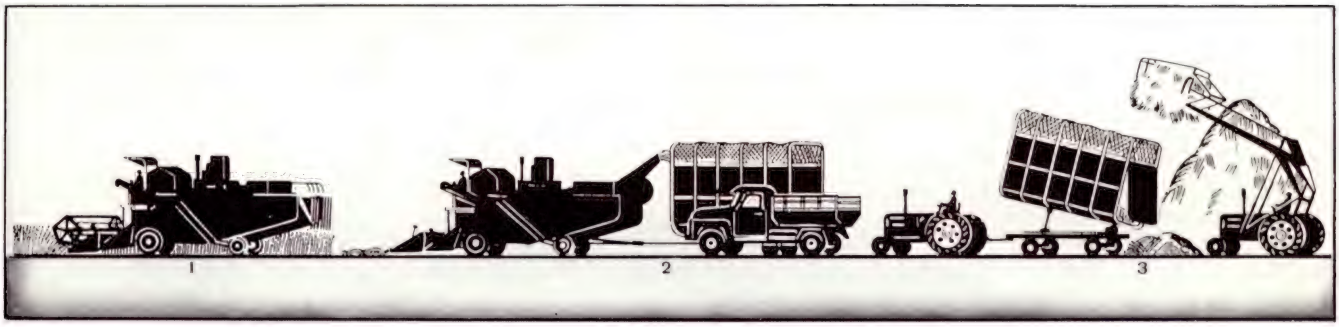


Рис. 1. Поточная уборка зерна и соломы: *1* — скашивание в валки; *2* — подбор валков, обмолачивание хлебной массы и измельчение соломы с погрузкой в тележку; *3* — перевозка и скирдование соломы.

или иной сезон и обеспечивалась нормальная и равномерная загрузка тракторов, двигателей и других источников энергии.

При разработке систем машин учитывают также сроки выполнения работ, урожай, расстояние, на которое совершаются перевозки, производительность на всех основных работах. Все это необходимо для того, чтобы создать непрерывный поток в работе. Такая механизация и называется комплексной.

Наша промышленность выпускает машины для комплексной механизации, но потребность в них еще полностью не удовлетворяется. Поэтому на практике часто применяют отдельные агрегаты, которые обеспечивают поточность в выполнении только некоторых работ. Например, зерновой комбайн срезает растения, обмолачивает колосья, очищает зерно и погружает его в автомашину. Здесь поток только при уборке зерна. Оборудованный же соломоизмельчителем и при соответствующем наборе машин, этот же комбайн обеспечивает поточную уборку и зерна и соломы (рис. 1).

Условия для поточной работы создаются и при использовании кукурузоуборочного комбайна «Херсонец», когда он сбрасывает початки в прицепную тележку, а силосную массу — в кузов автомобиля или прицеп трактора.

Передовые механизаторы сами подбирают необходимые механизмы и машины, совершенствуют технологию работ и комплексно механизируют все процессы возделывания таких трудоемких культур, как картофель, сахарная свекла, кукуруза и хлопчатник. Они полностью берут на себя выращивание и уборку сельскохозяйственных культур без применения ручного труда.

Так, созданное в колхозе имени С. М. Кирова Воронежской области звено комплексной механизации выращивает и убирает кукурузу, затрачивая в три раза меньше труда, чем до комплексной механизации.

С минимальными затратами ручного труда выращивают картофель на Центральной машиноиспытательной станции (Московская область). Почву для посадки механизаторы пашут и боронуют стандартными орудиями и машинами. Семенной картофель они выгружают из хранилища ленточными транспортерами, а мешки с семенным картофелем грузят в прицеп трактора механическим загрузчиком, приводимым в действие от трактора. Таким же загрузчиком засыпаются семена в бункера сажалок. Для этого каждый трактор посадочных агрегатов оборудован загрузчиком. Сажают картофель навесными четырехрядными картофелесажалками (рис. 2). Одновременно с посадкой вносятся минеральные удобрения. Только их подготавливают и засыпают в банки картофелесажалок вручную. Все же остальные работы механизированы.

После посадки картофеля поле боронуют сетчатыми боронами. Для перевозки их изготовлена рама, которая используется вместо сцепки.

Первые междурядные обработки совмещаются с боронованием и подкормкой минеральными удобрениями, для чего используется специальный агрегат, имеющий сетчатые или легкие зубовые бороны (рис. 3). Окучивание картофеля и окучивание с подкормкой механизаторы проводят с помощью этого же агрегата, только с него снимаются бороны, а культиватор вместо лап оборудуется специальными окучниками.

Убирают картофель комбайнами (рис. 4). Из бункера комбайна картофель выгружается в тракторный прицеп или автосамосвал и доставляется к сортировальному пункту, где он проходит дополнительную очистку и разделяется на крупный, средний и мелкий (рис. 5). Сортировальный пункт устанавливают или на краю убираемого поля, или непосредственно у картофелехранилища. На сортировальном пункте у картофелехранилища крупные и средние клубни с помощью системы транспортеров закладывают в хранилище (рис. 6), а мелкие клубни — в бурт.

При такой механизации на производство одного центнера картофеля затрачивается всего 39 челове-

Рис. 2. Навесная четырехрядная картофелесажалка.

Рис. 3. Тракторный агрегат для одновременной культивации, боронования и внесения удобрений (подкормки).

ко-минут, что в несколько раз меньше времени, затрачиваемого немеханизированными бригадами и звеньями.

Благодаря комплексной механизации значительных успехов добились механизированные бригады по возделыванию хлопчатника. На производство одного центнера хлопка такая бригада затрачивала только 7,5 человеко-часа — значительно меньше, чем обычные бригады.

Большой эффект в производительности труда комплексная механизация дает не только в растениеводстве, но и в животноводстве — очень трудоемкой отрасли сельскохозяйственного производства.

Итак, комплексная механизация облегчает труд колхозников и рабочих совхозов, обеспечивает получение высоких урожаев при наименьших затратах труда на их выращивание и уборку и значительно снижает себестоимость сельскохозяйственной продукции. Для тех из вас, кто изберет для приложения своих сил и знаний сельскохозяйственное производство, здесь открыто широкое поле деятельности.

Рис. 4. Уборка картофеля комбайнами.

Рис. 5. Сортировка картофеля на пункте.

Рис. 6. Загрузка картофеля в хранилище.

Творцы сельскохозяйственной науки

Андрей Тимофеевич Болотов

Андрей Тимофеевич Болотов (1738—1833) — выдающийся русский ученый, основатель агрономической науки в России и талантливый писатель. Больше 80 лет Болотов провел в деревне, в своем небогатом имении (село Дворяниново Тульской губернии), но это не помешало ему, литератору и агроному, приобрести всероссийскую и мировую известность. Журналы и книги, которые он издавал вместе с известным просветителем Н. И. Новиковым, читала вся русская интеллигенция того времени. Его перу принадлежит свыше 300 томов самых разнообразных сочинений, в том числе интереснейшая автобиография «Жизнь и приключения Андрея Болотова, описанные им самим для своих потомков».

В своих научных исследованиях в области сельского хозяйства Болотов старался использовать и многовековой опыт русского крестьянина, и все достижения зарубежной науки. Он и сам проводил множество разнообразных опытов.

Болотов заложил основы учения о системах земледелия, севооборотах, правилах обработки почвы и посева культурных растений, о борьбе с сорняками. Он стремился научно обосновать правила агрономии, создать учение о том, как и чем питаются растения. Взгляды Болотова на корневое питание растений очень близко подходили к представлениям передовых ученых начала XIX в. Он считал, что в навозе и в навозной жиже, в остатках растений и животных есть «плодоносная соль», которая повышает урожай.

Болотов высказывал правильные взгляды на участие воздуха и листьев в питании растений. Он писал, например, что нужно оставлять часть листьев на деревьях при пересадке, чтобы «листья... не меньше важные машины, как и самые коренья, могли по посадке тотчас продолжать свое прежнее действие и питать дерево таким же образом воздухом, как коренья питают его соком и влагою из земли».

Болотов был основателем учения об удобрении почв. Тогда не было еще минеральных удобрений, удобрениями могли служить лишь навоз, торф, ил, зола, известь. Почти 200 лет назад он писал о заколдованном круге, в который попадает агроном, не применяющий удобрений: без них низки урожаи, при низких урожаях недостает кормов, нет возможности содержать много скота, хозяйство получает мало навоза, недостаток навоза и других удобрений ведет к падению урожайности. Чтобы избежать этого, необходимо соблюдать определенные пропорции в развитии растениеводства и животноводства.

Большой знаток плодоводства и цветоводства, Болотов учил, как закладывать сады, устраивать питомники плодовых деревьев, прививать деревья,

ускорять вступление их в пору плодоношения и т. д. Он разработал способы пересадки больших деревьев. Выписывая семена со всех концов России и из-за границы, Андрей Тимофеевич собрал огромную коллекцию растений — настоящий ботанический сад. Знаток разнообразных сортов яблони и груши, он составил первое в мире руководство по определению сортов плодовых растений — «Помологию».

Болотов основал научную фенологию — учение о смене сезонных явлений в природе. Он много лет проводил наблюдения над сроками распускания листьев, цветения, плодоношения и листопада у различных растений. Болотов заложил основы выведения новых сортов культурных растений путем гибридизации (скрещивания) и селекции (отбора). Он провел целый ряд опытов, выясняя законы оплодотворения у растений. Болотов раньше Найта (известный английский физиолог растений и растениевод) и Дарвина установил, что от перекрестного опыления получается более жизнеспособное потомство, чем от самоопыления, изучил способы приспособления растений для перекрестного опыления, различные формы цветков, разновременность созревания тычинок и пестиков в обоеполых цветках), первый указал на роль насекомых в переносе пыльцы.

Много полезных статей написал Болотов и по лесоводству: о том, как правильно разводить, сажать лес, как за ним ухаживать и как его использовать.

Интересы этого замечательного человека не ограничивались сельским хозяйством. Он проводил физические опыты, лечил крестьян окрестных сел, много рисовал, писал стихи, философские сочинения, писал и ставил пьесы в своем домашнем театре.

Несмотря на то что нас отделяет от Болотова свыше 100 лет, его труды с интересом и пользой прочтет каждый, кто любит природу, занимается сельским хозяйством.

Жан Батист Буссенго

В 20—30-х годах прошлого столетия в странах Южной Америки шла освободительная война против испанского владычества. К предводителю армии восставших, легендарному Симону Боливару, явился юноша с письмом от знаменитого ученого, исследователя Южной Америки Александра Гумбольдта. Гумбольдт рекомендовал его, Жана Батиста Буссенго (1802—1887), в качестве горного инженера. В то время Жану Буссенго было всего 20 лет. Окончив горную школу во французском городе Сент-Этьенне, юноша отправился за океан, в Южную Америку, чтобы изучать природу этой страны.

У Боливара не было должности горного инженера, и он предложил юноше чин офицера в своей армии. Шесть лет провел Буссенго в армии, боровшейся за независимость своего народа, и потом на всю жизнь остался убежденным демократом и республиканцем.

В Южной Америке Буссенго изучал залежи чилийской селитры, определял состав газов в кратерах вулканов, проводил немало других интересных и новых для того времени исследований. Вернувшись на родину, во Францию, уже известным ученым, Буссенго получил место профессора в г. Лионе, затем переехал в Париж, где преподавал в Высшей школе искусств и ремесел. Вскоре ученый был удостоен звания академика.

Буссенго был одним из создателей агрономической химии. Он ввел в агрономию точные методы химического анализа растений, почв и удобрений. Кроме того, Буссенго внес важный вклад в физиологию растений — науку о жизненных процессах в

растительных организмах. К. А. Тимирязев с гордостью называл себя учеником Буссенго и посвятил его памяти замечательный труд «Земледелие и физиология растений».

В своем имении в Эльзасе Буссенго ставил опыты, сопровождая их точными химическими анализами. Из его работ ученые-химики впервые узнали, что азот входит в состав организма не только животных, как тогда считали, но и растений.

Тщательно анализируя химический состав растений, Буссенго заинтересовался тем, как происходит обмен веществ, в частности азота, в их организме. Он установил, что с урожаем растений выносится азота из почвы больше, чем было его во внесенных удобрениях. Ученый проводил анализы в пятипольном севообороте, где пропашные культуры чередовались с зерновыми и бобовыми таким образом: пропашные, яровая пшеница, клевер, озимая пшеница, овес Он пришел к выводу, что после зерновых культур количество азота в почве уменьшается, а после бобовых —увеличивается. Таким образом, злаки и другие культурные растения истощают запасы азота в почве, а бобовые культуры, например клевер, обогащают почву азотом. Он высказал предположение, что бобовые берут часть азота из воздуха.

Благотворное действие навоза и других удобрений Буссенго объяснил тем, что с ними в почву вносится азот. Ученый еще в Южной Америке наблюдал, что бесплодные почвы пустыни, удобренные птичьим пометом (гуано), становились плодородными и приносили хорошие урожаи. Азот в гуано содержится в форме аммонийных солей.

Во взглядах на азотное питание растений Буссенго резко расходился с другим крупным химиком того времени — Юстусом Либихом (см. ст. «Юстус Либих»), который утверждал, что все растения получают азот из воздуха и что небольших количеств аммиака в воздухе достаточно, чтобы обеспечить потребность растений в азоте.

Для опровержения взглядов Либиха Буссенго проделал такой опыт. На одной делянке он вносил в почву навоз, а на другой — только золу от такого же количества навоза, как советовал делать Либих. При сжигании любого органического вещества азот в виде газообразных окислов улетучивается в атмосферу, в золе остаются только минеральные вещества, поэтому делянка с золой не дала хорошего урожая. Этим простым опытом было доказано, что Либих не прав.

Буссенго проделывает точнейшие опыты, чтобы установить, как усваивают растения азот. Он выращивает растения на прокаленном толченом кирпиче в закрытом стеклянным колпаком пространстве, где нет и следа аммиака, и поливает их водой, лишенной азотных солей. В этих условиях выросли очень маленькие растения, ученый назвал их предельными. Предельные растения развивались за счет азота, имевшегося в семени. Анализы показали, что в каждом растении было такое же количество азота, как и в семени, из которого оно развилось. Другие же растения, которые получали азот в виде солей азотной кислоты или солей аммония, развивались нормально. На основании этих опытов ученый сделал окончательный вывод: зеленые растения не усваивают молекулярный азот атмосферы, а получают азот из почвы через свою корневую систему.

Это было верное решение. Только одну ошибку допустил ученый. Ведь еще в своих опытах, поставленных в полевых условиях, он отметил, что бобовые усваивают часть азота из воздуха. Теперь же, уточняя в лаборатории постановку опыта, прокаливая почву или толченый кирпич, Буссенго уничтожал все бактерии, в том числе и клубеньковые, и бобовые культуры в его опытах не образовывали клубеньков и не могли усваивать азот из воздуха.

Поэтому ученый распространил свой вывод и на бобовые растения. Вот это и было ошибкой. Исправить ее помогли через 30 с лишним лет немецкие ученые Гельригель и Вильфарт. К тому времени, после исследований Пастера, уже появилось новое учение о микробах — наука микробиология. Гельригель установил, что на корнях бобовых растений есть клубеньки, в которых находятся бактерии, усваивающие азот из воздуха и обогащающие почву азотом.

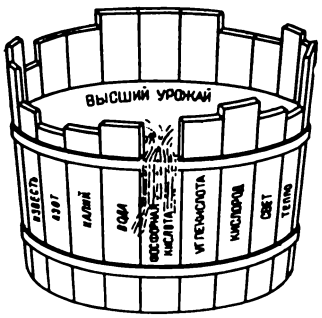
Изучая азотное питание растений, Буссенго фактически разработал новый вегетационный метод выращивания растений в специальных вазонах (горшочках) с почвой, песком и другими субстратами. Этот метод и сейчас используется агрохимиками и физиологами растений, изучающими корневое питание растений. Буссенго уделил много внимания и изучению процесса фотосинтеза, его открытия в этой области не потеряли своего значения и теперь. Полевые опыты Буссенго положили начало опытному делу во всех странах мира. Буссенго проделал и первые точные опыты с кормлением животных, сопровождающиеся точными химическими анализами. Эти опыты показали, что самые ценные корма те, которые наиболее богаты азотом.

Юстус Либих

Юстус Либих (1803—1873) — крупнейший немецкий химик, один из основателей агрономической химии. Ему был всего лишь 21 год, когда он стал профессором Гисенского университета. Либих начал с организации химической лаборатории. В то время лабораторий в университетах не было и средств на их устройство не отпускали. Либих понимал, что без лаборатории нельзя плодотворно работать. Он сумел создать лабораторию в заброшенном помещении бывшей казармы и в течение многих лет пополнял ее оборудование на свои личные средства. За 28 лет Либих создал в Гисене крупнейший центр химических исследований, в который съезжались химики из всех стран мира. Ученики Либиха — Бухнер, Кекуле, Мерк, Копп, Жерар, из русских Воскресенский, Зинин, Соколов и другие — стали известными учеными. Либих разработал методы количественного анализа в органической химии, впервые получил хлороформ, уксусный альдегид, выделил гиппуровую кислоту и множество других соединений. Особенно много сделал Либих для использования достижений химии в растениеводстве и животноводстве.

В то время в Европе, особенно в странах с большой плотностью населения, все чаще стали слышаться жалобы земледельцев на истощение почвы. С развитием капитализма и ростом городского населения резко возрос спрос на сельскохозяйственные продукты и сырье. Крестьяне стремились получать от своего хозяйства все больше продукции для продажи на городских рынках. Однако они не знали, что в почву необходимо возвращать вещества, которые были взяты из нее растениями и оказались в составе зерна, мяса, молока, яиц, овощей и картофеля. А между тем земля с каждым урожаем теряла плодородие.

В 1840 г. Либих опубликовал свою книгу «Органическая химия в применении к земледелию и физиологии», сыгравшую огромную роль в агрономии. В ней Либих блестяще обобщил все накопленные к тому времени химические знания о закономерностях питания растений и изложил новую теорию минерального питания растений. Сельские хозяева и почти все агрономы до выхода в свет книги Либиха



К. А. Тимирязев в лекции для крестьян и агрономов пояснял «закон минимума» таким образом: «Это — кадка, на отдельных звеньях которой написаны различные составные части пищи растения и общие условия его существования; звенья спилены на различной высоте, и понятно, что количество воды, которое может вместить эта кадка, зависит от уровня, соответствующего самому короткому звену. Так и в поле, очевидно, урожай зависит от того вещества или вообще условия, которого всего менее; напрасно стали бы мы увеличивать количество других — высоту других звеньев, — большего урожая в нашу кадку-поле мы не вместим».

считали, что только навоз может служить удобрением. В то время господствовала неправильная гумусовая теория питания растений, утверждавшая, что растения питаются непосредственно гумусом.

Либих на основе данных науки того времени сделал вывод, что углерод растения берут из углекислого газа воздуха, а не из гумуса. Он доказал, что гумус нерастворим в воде и уже поэтому не может служить растениям питанием. Навоз удобряет поле потому, что при его разложении (минерализации) освобождаются аммиак, фосфорная и серная кислоты, их-то и усваивают растения.

Собирая урожай, хозяин отнимает у почвы нужные растениям вещества в несравненно большем количестве, чем возвращает их почве вместе с навозом. Ведь бо́льшая часть минеральных веществ корма идет на образование мяса, молока и других продуктов животноводства. Эти продукты, так же как и пищевое зерно, клубни картофеля, корнеплоды сахарной свеклы, уходят из сельского хозяйства, а вместе с ними безвозвратно теряются и все содержащиеся в них вещества, взятые растениями из почвы. Поэтому при одном навозном удобрении поля ежегодно недополучают вещества, которые они отдают растениям. Либих формулирует *«закон возврата»* в почву всех минеральных веществ, взятых растениями в процессе жизнедеятельности. Он пишет о необходимости вносить в почву наряду с навозом минеральные вещества, а тех хозяев, которые не заботятся о соблюдении «закона возврата», обвиняет в хищничестве, в разграблении плодородия почвы, в беспечности и равнодушии к благу потомства. Карл Маркс высоко оценил «закон возврата». «Выяснение отрицательной стороны современного земледелия с точки зрения естествознания представляет собой одну из бессмертных заслуг Либиха», — писал он.

Либих призывал правительства и народы (европейских государств в особенности) прислушаться к предостерегающему голосу истории и науки, обратить должное внимание на оскудение полей.

Большой заслугой Либиха было установление другого важнейшего закона земледелия — *«закона минимума»*, или, как его позднее назвали, «закона ограничивающих факторов». Либих установил, что минеральные вещества и другие факторы урожайности: вода, свет, тепло и т. д. — все одинаково нужны растениям и не могут заменить друг друга. При отсутствии или недостатке какого-либо фактора резко снижается урожай. Поэтому необходимо обеспечить растениям все без исключения условия для питания и роста, учитывать их взаимодействие. Только создавая для растений оптимальные, т. е. наилучшие во всех отношениях, условия, растениевод обеспечит непрерывный рост урожайности сельскохозяйственных культур.

Иногда Либих делал и неправильные выводы. Так, не проделав необходимых опытов, он утверждал, что растения берут из воздуха не только углерод, но и азот в виде аммиака. Отсюда он делал ошибочный вывод, что навоз ценен главным образом не как источник азота, а как источник фосфора и калия. После остроумной критики французского ученого Буссенго (см. ст. «Жан Батист Буссенго») Либих отказался от своей первоначальной точки зрения и согласился с тем, что навоз — источник азота, фосфора и калия.

Горячая пропаганда применения минеральных удобрений, которую Либих проводил в течение многих лет, уже при его жизни принесла благотворные плоды. С помощью минеральных удобрений и орошения в наше время оказалось возможным не только предотвратить дальнейшее истощение почвы, не только сохранить прежний уровень почвенного плодородия, но и в 4—5 раз повысить его.

Наряду с основными законами сохранения почвенного плодородия Либих разработал основы научного подхода к питанию человека и кормлению животных.

Василий Васильевич Докучаев

Что такое почва, как она образовалась, какие ее свойства наиболее важны для земледелия, почему почвы не одинаковы не только в разных частях страны, но даже в пределах одного хозяйства, а то и в границах одного поля? Эти вопросы давно интересовали ученых, однако на них никто не смог дать правильных ответов. Почву считали геологическим образованием, своеобразной горной породой. Против

этого утверждения выступал еще М. В. Ломоносов. Он писал, что чернозем не первозданная порода и не существует извечно, а образовался с течением времени при гниении тел растений и животных. Но правильная гипотеза М. В. Ломоносова не получила поддержки и развития до тех пор, пока тонкий наблюдатель природы и талантливый исследователь ее тайн Василий Васильевич Докучаев (1846—1903) не вскрыл подлинных законов почвообразования и не объяснил, почему в различных условиях возникают неодинаковые почвы.

В 1877—1878 гг. ученый руководил экспедициями по изучению черноземов России. Экспедиции прошли от северных границ черноземных почв до Крыма и предгорий Кавказа, охватив территорию более 90 млн. га. Они дали Василию Васильевичу богатый материал. В 1883 г. Докучаев опубликовал книгу «Русский чернозем», в которой, обобщив многолетние размышления и опираясь на собранные факты, обосновал свою теорию происхождения почв. Вскоре она получила всеобщее признание и у нас в стране, и за рубежом, а год выхода в свет его книги принято считать началом *научного почвоведения*. Русские слова «подзол», «чернозем», «солонец» и другие сделались международными.

В чем же состоит теория почвообразования, выдвинутая Докучаевым? Он доказал, что почвы на территории нашей страны и на всем земном шаре распределяются закономерно. И зависит это в основном от особенностей климата, т. е. характерной для определенной местности комбинации режимов тепла и влаги. От климатических условий зависит развитие животных и растений, которые влияют на образование почвы. В этом резкое отличие почв от «мертвых» горных пород.

Но не только климат, растительный и животный мир влияют на формирование почвы. Ведь всякая почва возникает на какой-то горной породе, которую принято называть материнской. Свойства материнской породы не могут не влиять на особенности почвы. Так, образующиеся на песчаной материнской породе легкие почвы резко отличаются от почв тяжелых, возникающих на глинистых породах. Поэтому свойства материнской породы Докучаев отнес к числу важнейших факторов почвообразования.

Он обратил внимание и на роль рельефа местности и ее высоты над уровнем моря, от которых зависит и разнообразие климата, и видовой состав, численность, интенсивность развития растений и животных, и движение воды, и перемещение продуктов выветривания горных пород. И наконец, свойства почвы зависят от геологического возраста страны и возраста самой почвы.

Докучаев установил, что типы почв располагаются *зонами*, *поясами*, соответствующими зонам определенного климата и растительности (см. ст. «Почва — величайшее богатство человечества»).

Открытие Докучаева имеет большое значение для организации рационального использования земель в сельском хозяйстве и лесоводстве, для правильного размещения возделываемых культур и выбора наиболее выгодных систем земледелия.

Огромное научное и практическое значение имело и другое открытие Докучаева. Он установил, что леса на водоразделах регулируют водный режим, предотвращают обмеление судоходных рек, защищают почвенный покров от эрозии. Такие леса нужно строго охранять, насаждать там, где они исчезли.

Чтобы готовить ученых-почвоведов, Докучаев с большой настойчивостью добивался учреждения кафедр почвоведения в университетах и в сельскохозяйственных институтах. В царской России чиновничество, от которого зависело решение этого вопроса, страшно боялось всего нового в науке и жизни. Все же еще при жизни Василия Васильевича такие

кафедры возникли в Петербургском университете, где он в течение четверти века преподавал минералогию и геологию, и в Ново-Александрийском сельскохозяйственном институте, которым он одно время руководил (ныне Харьковский сельскохозяйственный институт имени В. В. Докучаева).

Ученый жил интересами своей родины. Когда в 1891 г. страну постигло бедствие из-за необычайно сильной засухи и последовавшего за ней страшного голода, он выступил с глубоко обоснованным предложением создать полезащитные лесонасаждения в степной части государства. Эти полосы зимой задерживают снег на полях, что усиливает накопление в почве влаги. Летом они ослабляют силу горячего ветра. Под их защитой посевы растут лучше. Для проверки лесные полосы были посажены в Каменной степи Воронежской губернии. Каменностепная опытная станция реорганизована сейчас в Институт земледелия центрально-черноземной полосы имени В. В. Докучаева. Теперь лесные полосы посадили многие колхозы и совхозы. Конечно, они не заменяют основного способа борьбы с засухой — орошения. Но Советский Союз велик, и мы должны правильно использовать и орошение и лесоразведение.

С большим трудом Докучаеву удалось добиться организации бюро по почвоведению при департаменте земледелия, где сосредоточилось руководство изучением почв страны. После Великой Октябрьской социалистической революции это бюро было преобразовано в Почвенный институт имени В. В. Докучаева (Москва) и Почвенный музей (Ленинград).

Из научной школы Василия Васильевича Докучаева вышло много академиков и десятки профессоров, развивавших его идеи и прославивших достижения русского почвоведения во всем мире.

Павел Андреевич Костычев

В историю русской агрономической науки Павел Андреевич Костычев (1845—1895), сын крепостного крестьянина, вошел как выдающийся ученый-почвовед.

Один из основоположников почвоведения — Н. М. Сибирцев писал, что исследования Костычева создали ему громадную известность и в России, и за границей. «Изучать явления от начала до конца, от корня до последних разветвлений, не оставить без рассмотрения ни одной детали, исследовать шаг за

шагом все нити и изгибы вопроса, всюду применяя строго выдержанные методы меры и веса» — вот что, по мнению Сибирцева, обеспечивало успех работ Костычева.

Костычев создал учение о происхождении и изменении почв. Он установил, что образование почв — *биологический процесс,* связанный с развитием растительности. От особенностей происхождения почвы зависят ее свойства, существенные для жизни растений. В свою очередь растения влияют на процессы почвообразования.

Замечательная работа Костычева «Почвы Черноземной области России, их происхождение, состав и свойства» появилась в 1886 г. В ней Костычев развивал учение об образовании черноземов. На основании тщательных исследований ученый пришел к выводу, что перегной черноземов образовался путем разложения в почве остатков корней степных растений под действием микроорганизмов. Это открытие позволяет назвать Костычева первым русским агромикробиологом. Он установил решающее значение низших организмов при разложении в почве органического вещества.

Большое внимание ученый уделил значению *структуры почвы*. Структура почвы нужна для регулирования почвенной влажности и обогащения почвы питательными веществами. «Всего лучше, когда почва будет иметь зернистое мелкокомковое строение, то гда вода проходит, не застаиваясь, в более глубокие слои, так что после дождя промокает на всю глубину, высыхание почвы в таком состоянии происходит медленно, так что растения долго не страдают от засухи. В мелкокомковатой почве всегда есть достаточно воздуха для дыхания корней и прорастающих семян, но и в то же время не бывает больших пустот, так что семена и корни всегда соприкасаются с землей... Необходимо, однако, чтобы почва не только обладала известным строением, но чтобы, кроме того, строение это было бы прочно, т. е. чтобы его не легко было уничтожить». Костычев предложил ряд агротехнических приемов, способствующих сохранению структуры почвы.

«При возделывании сельскохозяйственных растений уже давно замечено было, что всякие почвы, с которых получаются урожаи в течение более или менее долгого ряда лет, истощаются, т. е. начинают приносить все меньшие и меньшие урожаи», — писал ученый. Отсюда он делает вывод о необходимости применять удобрения даже на плодородных черноземах, хотя в то время господствовало противоположное мнение.

Популяризации применения удобрений Костычев уделил много внимания и энергии. Он был одним из основателей отечественного агропочвоведения и агрономической химии.

Научные теории Костычева и опыты по разложению органического вещества почвы уже при его жизни вошли в русские и иностранные учебники агрономической химии и почвоведения и во многом сохранили свою ценность до сих пор.

Василий Робертович Вильямс

Более полувека Василий Робертович Вильямс (1863—1939) преподавал в Тимирязевской сельскохозяйственной академии основы почвоведения, земледелия и сельскохозяйственного машиностроения. Он был выдающимся лектором. Его лекции, глубоко содержательные, блестящие по логике мысли и форме изложения, студенты всегда встречали с восторгом. С Тимирязевской академией связана и разнообразная научная деятельность этого крупного ученого.

Титаническое трудолюбие, умение организовать свое рабочее место и заранее обдумать ход предстоящего исследования, неутомимая страсть к познанию — эти качества, выработанные еще в юношеские годы, помогли Василию Робертовичу сделать важнейшие научные открытия в области биологии возделываемых растений, почвоведения и земледелия.

Но, пожалуй, самая важная проблема, которой посвятил свои исследования ученый, — изучение органического вещества почвы. Эта проблема захватила его на долгие годы. Василий Робертович понимал, что одним только обобщением результатов, уже добытых другими учеными, обойтись нельзя — необходимы детальные, многочисленные полевые и лабораторные экспериментальные исследования. И опытным путем он проверяет все, что в этой области было сделано до него.

Чтобы собрать необходимое количество органических (гумусовых) кислот, изучить их природу и законы поведения в почвах в зависимости от условий среды, Вильямс с 1903 г. предпринимает ряд крупных опытов. Он избирает метод лизиметрических

исследований, которым пользовались ученые для наблюдений за свободным передвижением в почве воды, растворенных элементов питания растений, гумуса и пр. Эти исследования проводятся при помощи особых устройств — лизиметров (от греческих слов «лизис» — растворение и «метрео» — измеряю), которые изготовляются из разных материалов (бетона, металла, кирпича) в виде котлованов, больших воронок, цилиндров, колонок и пр.

Вильямс заложил рядом с лабораторией десять больших бетонированных камер — бункеров. В каждый такой лизиметр помещалось по нескольку тонн почвы разных видов: подзол, чернозем, солончак, торфяная почва, материнская порода (глина), зернистая почва с поймы реки Москвы и т. д. На каждой почве был создан растительный покров. Круглый год из лизиметров почвенные воды собирались в приемники, размещенные в подземном коридоре.

Опыт в лизиметрах продолжался в течение 14 лет. Из собранных растворов после выпаривания получали сухой остаток, который служил материалом для выделения перегнойных кислот (гуминовой, ульминовой, креновой и др.). Вильямс детально изучил их свойства, условия образования в зависимости от характера растительности, определил их роль в физических и химических процессах, совершающихся в почве, в создании структуры почвы и условий питания растений. Он сделал вывод, что органические кислоты почвы — это продукты, создаваемые почвенными микроорганизмами.

Одновременно с изучением органических веществ почвы при помощи лизиметров Василий Робертович накапливал экспериментальный материал при помощи длительных полевых опытов, биологических питомников и экспедиций. В 1919 г. Вильямс приступил к обобщению этого громадного материала. В результате он создал новое, оригинальное направление в науке о почве.

Основоположники науки о почве В. В. Докучаев и П. А. Костычев установили, что решающее значение в образовании почв имеют *биологические факторы*. Процессы выветривания — только первый шаг к образованию почвы, в результате их создается рыхлая материнская порода. Затем под воздействием климата, микроорганизмов, растений и животных материнская порода превращается в почву, которая отличается от горной породы новым свойством — *плодородием*.

Развивая это учение, Вильямс вскрыл сущность процесса образования почвы. Оказывается, в почве *постоянно создается и разрушается органическое вещество*. Это основной закон жизни и развития почв. Нужно знать и умело применять этот закон в практике земледелия, подчеркивал ученый, чтобы не разрушать, а, наоборот, повышать плодородие почв, от которого зависит урожай. Ведь именно в органическом веществе почвы содержится почти весь запас почвенного азота, много фосфора, калия и других необходимых для растений питательных элементов.

Кроме того, органические вещества почвы склеивают мелкие механические частицы ее в органо-минеральные комки, устойчивые против размывающего действия воды — эрозии и разрушающего действия ветра и черных бурь.

Вильямс считал органическое вещество почвы главным рычагом, при помощи которого можно сознательно регулировать деятельность почвенных микроорганизмов, добиваться образования агрономически ценной структуры почвы и благоприятного для растений строения пахотного слоя, улучшать химические и физические свойства почвы.

Ученый особо подчеркивал важнейшую роль трав, дернового покрова в процессе образования почвы, создания ее структуры, запасов органического вещества — гумуса. Выпаханная и распыленная почва, засеянная травами, в ходе естественного дернового процесса снова приобретает мелкозернистое прочное структурное состояние, восстанавливается ее плодородие, создаются условия для получения высокого урожая.

Вильямс был последовательным борцом за органическое единство теории с практикой, за подъем продуктивности и культуры земледелия. Все свои исследования, гипотезы и теории в области биологии и почвоведения он воплотил в стройное оригинальное учение — *агробиологическое почвоведение*, или учение о системе восстановления плодородия почв. Эта система включает три применяемых всюду звена — рациональную обработку почвы, научно обоснованную систему удобрений и правильные севообороты. В восстановлении плодородия почвы и ее окультуривании главную роль Вильямс отводил травосеянию с применением бобовых и злаковых многолетних трав.

Основываясь на учении о жизни трав и их биологических особенностях, о дерновом процессе почвообразования, обобщив накопленные к тому времени данные науки и практики о полевом травосеянии, Вильямс рекомендовал травопольную систему земледелия. Важное место в севооборотах ученый отвел посевам многолетних трав (смеси злаковых и бобовых). Причем в полевых севооборотах многолетние травы занимают поле 2—3 года, а в кормовых — 4—8 лет. Травопольная система применяется сейчас в ряде районов нашей страны (см. ст. «Системы земледелия и севообороты»).

Тимирязевская сельскохозяйственная академия

Когда въезжаешь в столицу с севера, линия городских кварталов неожиданно прерывается и справа возникают разрезанные защитными полосами прямоугольники полей, утопающие в зелени оригинальные постройки, аллеи, сады, темнеющий вдали лес.

Это территория Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева — ведущего агрономического вуза нашей страны, одного из крупнейших центров сельскохозяйственной и биологической науки.

3 декабря 1965 г. академия отметила свое столетие. В дни юбилея она стала дважды орденоносной. На знамени академии рядом с орденом Ленина засиял орден Трудового Красного Знамени. Позади свыше века напряженных научных поисков и открытий, высокой гражданской мужественности, самоотверженного служения народу.

Тимирязевку хорошо знают не только в нашей стране, но и за рубежом. Ее выпускники трудятся более чем в 20 странах Европы, Азии и Африки. А в Советском Союзе не найдется, пожалуй, ни одного района, где бы ни работали бывшие тимирязевцы — в степях Казахстана, на Дальнем Востоке, в субтропиках, по всей средней полосе.

В Тимирязевке получили образование такие крупнейшие ученые, как Д. Н. Прянишников, В. Р. Вильямс, Н. И. Вавилов. В ее стенах учились знаменитые селекционеры Герои Социалистического Труда А. Г. Лорх и В. Е. Писарев.

С Тимирязевской академией связана целая плеяда славных имен творцов сельскохозяйственной науки. Сразу после основания академии профессорами ее стали выдающиеся ученые: И. А. Стебут читал земледелие, Н. И. Чернопятов — зоотехнию, П. А. Ильенков — органическую и агрономическую химию. Первым директором и основателем академии был ученый-ботаник Н. И. Железнов.

Здесь в течение 22 лет работал выдающийся физиолог растений К. А. Тимирязев, имя которого с гордостью носит академия. Воинствующий дарвинист, он активно популяризировал в нашей стране это учение. Тимирязев создал основы физиологической школы научного земледелия. Богатое наследие Тимирязева лежит в основе советской агрономии, питает важнейшие направления нашей сельскохозяйственной науки.

С академией более полувека была связана научная и педагогическая деятельность ученика Тимирязева — выдающегося ученого Д. Н. Прянишникова, который по праву считается основоположником отечественной агрономической химии.

Здесь же зародились такие науки, как земледельческая механика (В. П. Горячкин), научное овощеводство (В. И. Эдельштейн), разработаны биологические основы плодоводства (П. Г. Шитт). В академии начали свою работу пионеры селекции Д. Л. Рудзинский и Р. И. Шредер. В ее стенах трудились крупнейшие ученые-зоотехники — П. Н. Кулешов, Н. П. Чирвинский, М. И. Придорогин, М. Ф. Иванов, Е. А. Богданов, Е. Ф. Лискун, И. С. Попов и другие.

И сейчас все кафедры академии ведут огромную научно-исследовательскую работу, обогащая сельскохозяйственную науку новыми достижениями.

В первый год существования Петровской земледельческой и лесной академии (так называлась тогда Тимирязевка) в ней обучалось всего 182 человека. Теперь на факультетах академии учится более 3 тыс. юношей и девушек — со всех концов нашей многонациональной страны и из зарубежных стран.

Академия готовит агрономов, зоотехников, агрохимиков, селекционеров, экономистов, преподавателей сельскохозяйственных учебных заведений и научных работников. Только за годы Советской власти академия подготовила более 30 тыс. специалистов сельского хозяйства. Кроме того, Тимирязевка дала стране около 2 тыс. ученых.

Веселый и шумный студенческий поток бурлит каждый день на Лиственничной аллее и растекается по аудиториям.

В академическом городке 8 опытных станций, 5 лабораторий, 3 крупных музея, дендрологический сад — уникальное собрание древесных пород, опытная лесная дача, мичуринский плодовый сад, ботанический сад. Академии принадлежат несколько учебно-опытных хозяйств с экспериментальными базами, расположенных в разных почвенно-климатических зонах страны. Хозяйства оснащены новейшей техникой. Ежегодно здесь проходит практику более тысячи студентов. На экспериментальных базах учхозов ведутся важнейшие исследования.

Отсюда, из Тимирязевки, достижения передовой сельскохозяйственной науки ее выпускники несут в колхозы и совхозы. В их неустанном труде на земле, полном забот, волнений, поисков нового,— ответ на призыв, прозвучавший в стихах Владимира Маяковского еще на заре социалистического преобразования нашей деревни:

Землю
мы
используем разве?
Долго ль
дождика
ждать у туч нам?
Выходи,
агроном-тимирязевец,
Землю сами,
без бога,
утучним.

Дмитрий Николаевич Прянишников

Дмитрий Николаевич Прянишников (1865—1948) — выдающийся советский ученый, агрохимик, физиолог растений и биохимик, растениевод.

Окончив университет, а затем Петровскую земледельческую и лесную академию (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева), молодой ученый начал исследовать превращение азотистых веществ в растениях. Он сделал выдающееся открытие, установив, что в обмене азотистых веществ у животных и растений много общего. Это открытие имело большое значение для познания законов эволюции живых организмов. В организме животных часть распадающегося белка превращается в аммиак — ядовитое азотистое вещество. Он обезвреживается, превращаясь в мочевину, которая выделяется из организма. В растениях в процессе распада белков также образуется аммиак, который связывается в аспарагин.

Аспарагин играет такую же роль в растительных организмах, как мочевина в животных, но растения не выбрасывают его. Аспарагин откладывается в растении — это как бы склад запасного аммиака. Когда растению понадобится новое количество белка, аммиак при помощи особого фермента отщепляется от аспарагина и идет на построение новых аминокислот, а из них и белковых веществ. Так Прянишников доказал, что с аммиака начинается превращение азотистых веществ в растении, вплоть до синтеза белка, и им же заканчивается при распаде белковых веществ.

Эти исследования принесли Прянишникову славу замечательного биохимика и физиолога растений. Они стали фундаментом современной теории азотного питания растений.

В 1895 г. Дмитрий Николаевич становится профессором и с этих пор сочетает огромную научную работу с подготовкой ученых и специалистов. Почти 60 лет ученый был неразрывно связан с Тимирязевской сельскохозяйственной академией.

Здесь, в академии, Дмитрий Николаевич долгие годы читал курсы частного земледелия (растениеводства) и учения об удобрении. С 1928 г. он целиком сосредоточил свое внимание на курсе агрохимии.

Прянишников систематически проводил вегетационные опыты. Изучая питание растений, он выращивал их на водных растворах, в почве, в стерильном песке. Он считал, что нужно «спрашивать само растение», в чем оно нуждается. И сам умел это делать в совершенстве. Тонкими химическими анализами он выведывал все тайны обмена веществ в растениях.

Особенно тщательно разрабатывал ученый теорию азотного питания растений и применения азотных удобрений. Азот играет исключительно важную роль в жизни всех организмов. Он входит в состав белков, нуклеиновых кислот, хлорофилла и ряда других важнейших веществ, синтезируемых зелеными растениями. При азотном голоде листья теряют зеленую окраску, рост растения приостанавливается. Напротив, достаточное количество азотистой пищи вызывает буйный рост растения, придает интенсивную зеленую окраску листьям, увеличивает их размеры и удлиняет продолжительность их жизни. При достаточной обеспеченности азотом не только повышается урожай, но и возрастает содержание в растениях белка и клейковины в зерне, увеличивается питательная ценность продукции.

Еще в начале XX в. Прянишников на основании своих опытов назвал азотнокислый аммоний удобрением будущего. Он имел в виду высокое содержание азота в этой соли (почти 35%), кроме того, в ней одновременно присутствуют две формы азота — восстановленная (NH_4) и окисленная (NO_3), поэтому растения могут выбирать ту форму, которая для них в тот или иной период роста наиболее приемлема. Предвидение ученого полностью сбылось еще при

его жизни. В начале первой пятилетки советская химическая промышленность освоила производство аммиачной селитры. В наше время это главное азотное удобрение, и к тому же одно из сильнодействующих.

В последние годы получают распространение жидкие азотные удобрения (сжиженный аммиак, аммиачная вода, аммиакаты). Работы Прянишникова, начатые им в 1900 г., задолго до того как возникла промышленность по синтезу аммиака из азота воздуха, дают агрономам правильные указания, как применять нитратные, аммиачные и аммиачно-нитратные удобрения в тех или иных конкретных условиях. Прянишников всегда тесно связывал воедино агрохимию, физиологию растений и земледелие.

В нашей стране много залежей фосфоритов, но значительная часть их содержит низкий процент фосфора и не может служить сырьем для изготовления суперфосфата и других легкодоступных растениям минеральных фосфорных удобрений. Еще в 1896 г. Дмитрий Николаевич заинтересовался вопросом, нельзя ли применить в качестве удобрений тонко размолотый фосфорит без химической переработки.

Прежде всего он решил выяснить, какую роль в усвоении разными растениями фосфорной кислоты из фосфоритной муки играют в отдельности особенности растения, почвы и природа самих фосфоритов. Уже первые опыты показали, что хлебные злаки не способны питаться фосфорной кислотой фосфоритов, а горчица, люпин, отчасти и горох усваивали такой фосфор хорошо. Впоследствии это свойство было обнаружено у гречихи, донника, эспарцета и конопли. Затем Прянишников установил, что только кислые подзолистые и торфяные почвы, а также северные (деградированные) черноземы делают фосфориты доступными для злаков. И наконец, не меньшее значение имеют и свойства самих фосфоритов, так как фосфор из разных фосфоритов на одних и тех же почвах неодинаково усваивается растениями. Очень многое зависит от степени размола фосфоритов: чем он тоньше, тем эффективнее действие фосфоритной муки, тем выше урожай.

Претворение в жизнь результатов этих работ ученого имеет большое народнохозяйственное значение: 80 млн. га (включая луга) кислых и слабокислых почв в СССР можно с успехом удобрять фосфоритной мукой — самым дешевым фосфорным удобрением.

Нет такой области агрохимии, которую Дмитрий Николаевич не обогатил бы своими трудами. Эти труды составили *научные основы химизации земледелия*. Всего он опубликовал свыше 550 работ, в том числе много книг: «Агрохимия», «Азот в жизни растений и в земледелии СССР», «Химия растения», «Частное земледелие» и др. Они переведены на многие языки и еще долгие годы будут настольными книгами агрономов и агрохимиков.

Прянишников всю жизнь был окружен молодежью, которая любила его как мудрого учителя, бескорыстного наставника и пламенного патриота. А Дмитрий Николаевич ценил в своих учениках прежде всего трудолюбие, самостоятельность мысли, критическое отношение к полученным результатам, стремление не успокаиваться на достигнутом. Он создал отечественную научную школу агрохимиков.

Как подлинный гуманист, Прянишников воевал с человеконенавистниками мальтузианцами — последователями учения Мальтуса, английского буржуазного экономиста конца XVIII — начала XIX в. Мальтус считал, что население земного шара увеличивается слишком быстро и вскоре не хватит продовольствия, чтобы прокормить его, и на этом основании называл войны и эпидемии, уносящие миллионы человеческих жизней, благодетелями человечества. Прянишников показал, что Мальтус не прав: подняв культуру земледелия, в частности, с помощью химизации, можно так резко увеличить производство сельскохозяйственных продуктов, что их хватит с избытком на все возрастающее население мира.

Всю свою яркую жизнь, талант исследователя и дар педагога Дмитрий Николаевич отдал на благо народа.

Константин Каэтанович Гедройц

К началу XX в. строение почв, условия их образования и география были уже хорошо изучены. Однако многие вопросы внутренней жизни почвы, т. е. происходящие в ней химические и физические процессы, от которых зависит отличительное свойство почвы — плодородие, остались еще неясными.

Восполнить этот пробел в значительной мере удалось Константину Каэтановичу Гедройцу (1872—1932).

Свой путь в науку Константин Каэтанович начал в лаборатории почвоведения в Лесном институте. Впоследствии он стал профессором в этом же институте. В последние два года жизни он руководил агрохимической лабораторией Долгопрудного опытного поля под Москвой.

Чтобы оценить значение вклада К. К. Гедройца в науку, попытаемся проникнуть вслед за ним в тайны внутренней жизни почвы.

Почва состоит из твердой, жидкой и газообразной частей и живого населения. Из жидкой почвы — почвенного раствора — растения в основном черпают необходимые им питательные вещества. Естественно, что внимание многих ученых в начале нашего века было сосредоточено на изучении почвенного раствора. Среди них выделялся учитель Константина Каэтановича — профессор П. С. Коссович. Его ученики также отдали дань этому увлечению. Однако вскоре Гедройц понял, что выяснить процессы, происходящие в почвенном растворе, можно, только изучив твердую часть почвы, состоящую из минералов и мелкораздробленных частиц (минеральных и органических), которые называются *коллоидами почвы*.

Константин Каэтанович тщательно изучил свойства почвенных коллоидов, их роль в образовании почвы и ее плодородия. Он установил, что от количества, состава и состояния коллоидов почвы зависят многие ее свойства, в том числе *поглотительная способность*. Исследованию поглотительной способности почвы Гедройц отдал многие годы своей жизни. Он пришел к выводу, что существует пять ее видов.

Если прилить к почве мелкораздробленную взвесь (например, тушь), она не пройдет сквозь почву. Почему это происходит? Почва представляет собой пористое тело, пронизанное капиллярами. Если размеры фильтрующихся частиц больше, чем просвет капилляров, взвесь не проходит сквозь почву, поглощается ею. Такое поглощение Гедройц назвал *механическим*.

Микроорганизмы поглощают из почвенного раствора многие необходимые им вещества и переводят их в органическую форму — это *биологическое поглощение*.

Существует и *физическое поглощение*, к которому можно отнести, например, свертывание (коагуляцию) мелких коллоидных частиц, находящихся в почвенном растворе, в более крупные частицы, выпадающие в осадок, что может произойти при определенных условиях.

К явлениям *химического поглощения* Гедройц отнес процессы, при которых растворенное вещество, вступая в химическую реакцию с веществами почвы, образует труднорастворимые соединения. Например, внесенный в почву фосфат натрия, взаимодействуя с кальцием почвы, образует труднорастворимый фосфат кальция.

Наиболее подробно Гедройц изучил *физико-химическое, или обменное, поглощение*. Процессы физико-химического поглощения происходят при участии мелкораздробленных твердых частиц почвы — почвенных коллоидов. Это частицы размером 0,1—0,001 мкм (микрометра).

Почвенные коллоиды имеют способные к замещению катионы (электрически заряженные частицы с положительным зарядом, образующиеся при потере атомами одного или нескольких электронов). Это катионы кальция, магния, натрия и др. Они легко замещаются другими катионами, например водородом, алюминием, содержащимися в прилитых к почве растворах солей. Катионы, находящиеся в почве и способные к такому обмену, Гедройц назвал *обменными* или *поглощенными*, а совокупность коллоидных частиц почвы (органических и неорганических), содержащих обменные катионы, он назвал *почвенным поглощающим комплексом*.

Энергия поглощения увеличивается с валентностью катионов, т. е. двухвалентные элементы (кальций, магний) поглощаются энергичнее, чем одновалентные (натрий, калий), а трехвалентные (алюминий) — энергичнее, чем двухвалентные. Особенно сильно поглощается водородный ион. Энергия его

поглощения в 4 раза больше, чем кальция, и в 17 раз больше, чем натрия.

Оказалось, что свойства почвы во многом зависят от поглощенных катионов.

Кроме обменной кислотности почвы существует еще и гидролитическая кислотность. Если обработать кислую, содержащую водород почву углекислым натрием, то натрий вытеснит водород и при этом образуется уксусная кислота. По образовавшейся кислоте рассчитывают количество извести, необходимое для нейтрализации кислотности этой почвы. Чем кислее почва, тем больше надо извести для ее нейтрализации. Эти работы Гедройца помогли научно обосновать способ известкования кислых почв и, главное, дали возможность точно учитывать количество извести, которое необходимо внести в ту или иную почву, чтобы нейтрализовать вредное действие водорода.

Большое значение имеют работы Гедройца, посвященные засоленным почвам — непригодным для земледелия *солончакам* и малоплодородным *солонцам*. Ученый установил, что солончаки — это почвы, содержащие значительные количества растворимых солей во всем почвенном профиле, т. е. на всю глубину залегания почвы.

При промывании атмосферными осадками солончака, содержащего натрий, образуется почва, содержащая обменный натрий, которую называют солонцом.

Обычно в поверхностном, перегнойном горизонте солонца и лежащем под ним столбчатом горизонте растворимых солей нет, так как они вымыты осадками. Однако в столбчатом горизонте есть поглощенный натрий, обусловливающий его плохую структуру. В сухом состоянии почва солонца слипается в столбчатые отдельности, которые обладают такой огромной прочностью, что их можно разрушить только ломом. Во влажном состоянии они распадаются на бесструктурную массу, вязкую и клейкую. Корни растений обычно проникают между отдельными столбами по щелям. Под столбчатым горизонтом находится солевой горизонт, в котором много растворимых хлористых и сернокислых солей.

В солонцах часто образуется вредная для растений сода, например при взаимодействии поглощенного натрия с углекислотой почвенного раствора.

В природе эти процессы более многообразны и сложны. Не из всякого солончака образуется солонец. Солонец может образоваться и за счет засоления почвы грунтовой водой и т. д. Однако огромная заслуга Гедройца в том, что он установил происхождение солонцов из солончаков. Эти исследования помогли Гедройцу научно обосновать мелиорацию солонцов путем внесения в них гипса, который можно дозировать и рассчитывать по количеству поглощенного натрия в солонце. Прогипсованные солонцы отличаются высоким плодородием и могут быть использованы в сельском хозяйстве.

Учение Гедройца играет до сих пор огромную роль в науке о почве.

Лютер Бербанк

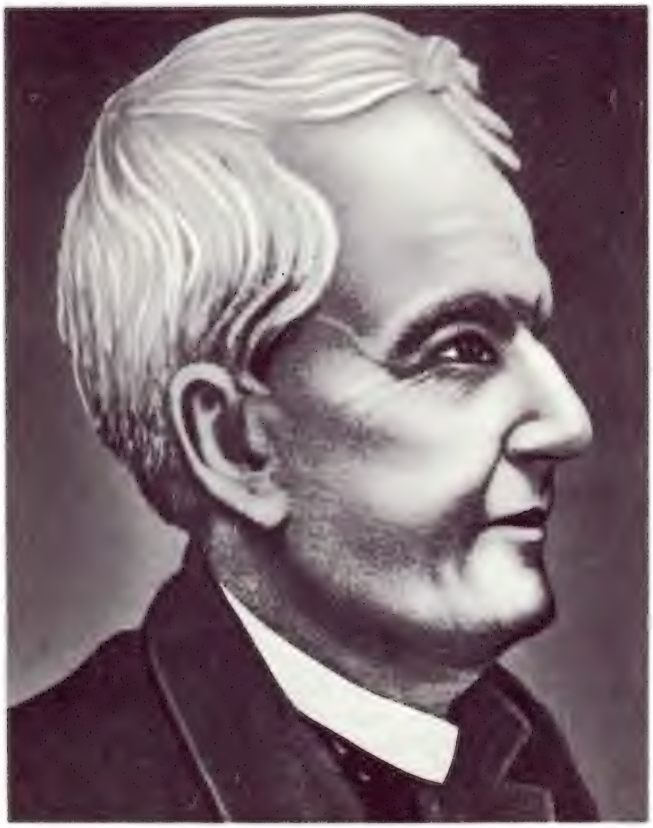
Лютер Бербанк (1849—1926), известный американский селекционер-дарвинист, родился в Честере, в семье фермера. Когда Бербанку было 20 лет, он прочитал книгу Ч. Дарвина «Прирученные животные и возделываемые растения». «С этого часа, — пишет Бербанк, — мир растений словно послал мне вызов испытать их способности, изучить характерные черты, создать новые свойства, новые идеалы, вывести такие растения, какие хотелось и требовалось создать». Так он стал селекционером.

Бербанк начинает выращивать овощи и семена. Он разрабатывает способ получения скороспелой сахарной кукурузы, приступает к гибридизации фасоли, создает широко известный белоклубневый сорт картофеля Бербанк. Эти первые работы заронили мысль о том, что его призвание — создание пластичных, т. е. легко поддающихся воздействию человека, форм растений. Из таких пластичных форм селекционер создает сорта с нужными свойствами.

Бербанк решил, что работа пойдет успешнее в более южных краях, где сам климат будет помогать его замыслам. С десятью клубнями своего картофеля молодой опытник в 1875 г. переезжает в Калифорнию, в деревушку Санта-Роса. Здесь жизнь не баловала молодого энтузиаста. Он очутился почти без всяких средств, далеко от дома и друзей и не видел никакой перспективы для осуществления своей мечты. Бербанк испытал нелегкий труд батрака: поднимал неподатливую целину, был сезонным рабочим.

Постепенно, благодаря упорному труду, жизнь наладилась. В 1885 г. Бербанк приобретает недалеко от Санта-Роса, в Себастополе, участок земли в 18 акров. С этого времени начался новый этап в жизни Бербанка — этап творчества, создания доселе невиданных форм растений.

В противовес существовавшему тогда скептическому мнению, господствовавшему среди садоводов, что гибридизацией нельзя добиться коренной



переделки растений, Бербанк видел в ней путь получения пластичных форм. Он считал, что для успеха гибридизации необходимо подбирать в родительские пары такие растения, которые произошли из разных, географически отдаленных районов. На собственном опыте Бербанк убедился в том, что скрещивание разных видов и родов — надежный путь для получения исходного материала, из которого можно создавать задуманные сорта растений.

Создавая свои многочисленные сорта плодовых, овощных, декоративных и кормовых культур, Бербанк, так же как и И. В. Мичурин (см. ст. «Иван Владимирович Мичурин»), часто прибегал к методу воспитания гибридных сеянцев, т. е. выращивал их в определенных условиях, усиливая этим нужные качества. И всегда он проводил строгий отбор. Нередко число сеянцев достигало миллиона, и почти все они безжалостно уничтожались, кроме нескольких избранников. Бербанк считал, что его опыты по искусственному отбору, проводившиеся на опытных участках, представляют собой наиболее веские доказательства правильности теории Дарвина о естественном отборе.

Все дальнейшее развитие селекционной науки, в частности работы современника Бербанка — нашего замечательного преобразователя природы И. В. Мичурина, показало правоту принципов и методов Бербанка. Здесь необходимо сказать, что работы Бербанка и Мичурина нельзя ни противопоставлять, ни отождествлять. Ученые шли разными путями к одной цели. Бербанк после скрещивания исходных растений для получения нужного потомства применял в основном отбор, а Мичурин — систему воспитания, нередко даже к одному гибридному сеянцу.

К. А. Тимирязев высоко оценивал работу выдающегося американского селекционера. Одну из статей о нем он озаглавил «Рабочий-чудотворец». В этих двух словах выражена суть творчества Бербанка.

В этой статье нельзя даже перечислить всех сортов, выведенных Бербанком. Он автор многочисленных сортов плодовых, орехоплодных пород, декоративных растений, ягодных, овощных, полевых, кормовых и технических культур. Приведем отдельные примеры, иллюстрирующие характер и смысл его работы.

Бербанк создал около 60 новых сортов сливы, отличающихся высокой урожайностью, крупными плодами и отличными вкусовыми качествами. Коронное его творение — бескосточковая слива. Он получил ее путем скрещивания французской мелкой несъедобной сливы, у которой слабо развита косточка, с лучшими собственными сортами. Полученный гибрид оправдал надежды Бербанка: семя лежало прямо в сочной вкусной мякоти плода без всякого панциря. Бербанк вывел и совершенно новый вид плодового растения — межвидовой гибрид сливы и абрикоса. Он назвал его плумкот (от английских слов «плум» — слива и «абрикот» — абрикос).

Одна из интереснейших работ селекционера — грецкий орех без скорлупы. Однако, чтобы спасти плоды от птиц, пришлось снова переделать эту форму растения. В результате на плодах появилась тонкая скорлупа, защищающая их от птиц и в то же время легко снимающаяся.

В нашем представлении кактус всегда с колючками. Таким мы его видим во всех ботанических садах. Это важнейшее приспособление растения к жаркому засушливому климату. А что, если лишить его колючек? Ведь тогда кактус может стать выгодной кормовой культурой. Годы упорной работы — и появилось новое чудо: кактус без колючек!

Самое трудное — изменить запах у растения, придать цветкам или плодам нужный аромат. И здесь Бербанк справился с поставленной задачей. Он создал, например, пахучий георгин, лук, у которого

цветки имели запах магнолии, айву с ароматом ананаса.

Не менее удачно изменял селекционер окраску цветков. Им, например, создан синий мак, невиданный в природе.

Хорошо использовал в своей работе Бербанк явления гетерозиса (см. ст. «Новые пути в селекции растений») и карликовости. Он создатель быстрорастущих ореховых деревьев-великанов и карликовых каштанов, плодоносящих уже на первом году жизни.

Вся жизнь этого замечательного сына американского народа говорит о силе человеческого разума, силе знания и таланта, преобразующих природу. Недаром его ненавидели служители церкви. В своих проповедях они яростно осуждали опыты Бербанка. Церковники доказывали, что он идет наперекор воле божьей: если бы новые формы растений были нужны, то творец сам позаботился бы об их создании. Борьба с церковниками отнимала у ученого много сил.

В 1925 г. начался позорный «обезьяний» процесс в Дайтоне (штат Теннесси). Учителя Скопса обвинили в том, что он преподавал своим ученикам дарвинизм. Бербанк смело выступил против мракобесов, защищая истину, науку. За это ученый был подвергнут ожесточенной травле, что ускорило его смерть. Бербанк похоронен в своем саду в Санта-Роса.

Своими работами Лютер Бербанк внес большой вклад в развитие биологической науки и практической селекции.

Иван Владимирович Мичурин

Жизнь и деятельность И. В. Мичурина (1855—1935) — блестящий пример того, как человек, охваченный одним стремлением, благодаря неустанному труду, настойчивости и мужеству достигает огромных успехов. У Ивана Владимировича не было не только высшего, но даже законченного среднего образования, однако путем самостоятельных систематических занятий он получил глубокие познания в биологии. Блестящий экспериментатор, он смело преобразовывал природу растений. Большинство ученых в царской России не замечали достижений Мичурина, а некоторые, хотя и знали о его успехах, замалчивали их. Ивану Владимировичу пришлось бороться с огромными трудностями, перенести много лишений, прежде чем его заслуги получили всеобщее признание. Только после Октябрьской революции, когда Владимир Ильич Ленин лично позаботился о поддержке исследований Мичурина, ему были созданы прекрасные условия для работы.

И. В. Мичурин был прежде всего оригинатором, т. е. создателем новых сортов плодово-ягодных культур. За свою долгую, восьмидесятилетнюю жизнь он создал свыше 300 ценнейших сортов разнообразных растений, приносящих прекрасные плоды; груша Бере зимняя Мичурина, вишня Краса севера, яблони Бельфлер-китайка, Пепин шафранный, Кандиль-китайка, Пармен зимний золотой и др. Но Мичурин не только вывел эти сорта, он разработал *методы,* которые помогают создавать новые формы плодовых и ягодных растений.

Иван Владимирович почти безвыездно жил и работал в небольшом уездном городе тогдашней Тамбовской губернии — Козлове. В 1932 г. этот город был переименован в его честь в Мичуринск.

Мичурин получал новые сорта культурных растений из создаваемых им гибридов, заранее планируя желаемые свойства.

Ученый указывал, что большое влияние на организмы имеют внешние условия (свет, температура и т. д.); изменение условий существования влечет за собой соответственные изменения в организме.

Мичурин считал, что новые свойства, приобретенные организмом в результате влияний окружающей среды, могут передаваться потомству, но лишь в том случае, если тип обмена веществ в организме глубоко изменен. Сейчас мы можем сказать, что для этого необходимо, чтобы в растениях изменился нуклеиновый и связанный с ним белковый обмен. Вместе с тем Мичурин установил, что приобретенные свойства передаются растением потомству лишь в том случае, если внешние условия влияют на него в определенный период его развития. Наиболее пластичны, т. е. легче всего поддаются воздействию, растения в молодом возрасте. Для того чтобы приобретенные свойства передались потомству, необходимо преодолеть старую наследственность, или, как говорил Мичурин, «расшатать наследственность». Особенно податливы к различным изменениям молодые гибриды растений, т. е. растения, полученные путем скрещивания двух разных сортов или даже видов.

«Всякое растение, — писал Мичурин, — имеет способность изменяться в своем строении, приспособляясь к новой среде в ранних стадиях своего существования, и эта способность начинает проявляться в большей мере с первых дней выхода из семени, затем слабеет и постепенно исчезает после первых двухтрех и редко пяти лет плодоношения нового сорта». Следовательно, даже начинающее плодоносить гибридное растение еще не окончательно сформировалось, и влияние внешней среды, например влажность почвы или температура, накладывают на его развитие свой отпечаток.

Не сразу пришел Мичурин к этим выводам. Многие годы он руководствовался неправильной теорией прямой акклиматизации, широко распространенной в то время. Согласно ей можно якобы успешно культивировать на севере ценные южные сорта, прививая их на морозоустойчивые подвои. Убедившись в неправильности этой теории, Мичурин пошел другим путем.

Работы Мичурина давали возможность правильно понимать приспособление растений к условиям окружающей среды как процесс, тесно связанный с индивидуальным развитием растения.

Установив, что молодое, особенно гибридное, растение легко приспосабливается к окружающей среде, Мичурин по-иному подошел и к скрещиванию растений. Он скрещивал растения из различных, далеко отстоящих друг от друга пунктов Земли. Долголетний опыт показал ему, что в гибридах, полученных от скрещивания ценных южных сортов с местными, всегда преобладают свойства местного сорта. Это объясняется тем, что новый сорт формируется в условиях, к которым приспособлен один из родителей. Признаки именно этого родителя в этих условиях всегда получают перевес над признаками другого. Если же скрестить географически отдаленные растения и вырастить их потомство в условиях, чуждых обоим родителям, ни одно из качеств родителей не будет преобладать и в гибриде сформируются новые свойства и качества.

Именно так Мичурин и создал свой замечательный зимний сорт груши Бере зимняя Мичурина. Цветки очень устойчивой против мороза Уссурийской груши, растущей на Дальнем Востоке, он опылил пыльцой сорта Бере рояль, разводимого в Западной Европе. В результате он получил 5 гибридных сеянцев. Два из них не представляли интереса, третий сеянец дал хороший сорт — Толстобежку, от четвертого произошла груша Раковка, а пятый стал родоначальником сорта Бере зимняя Мичурина. От ботанического вида Уссурийской груши этот сорт получил морозоустойчивость, а от другого вида — Бере рояль — превосходный вкус плодов и способность долго сохраняться.

Применяя гибридизацию, Мичурин считал необходимым «воспитывать» новый сорт, т. е. влиять на него тем или иным способом, заставляя изменять одни качества и приобретать другие. Так, например, Мичурин рекомендовал лишь слабо удобрять почву под молодыми гибридными растениями: излишек удобрения изнеживает их и они могут потерять морозоустойчивость. В то же время он советовал усиленно удобрять почву в первые годы плодоношения этих растений, когда размер и форма плодов еще не вполне установились. Удобрение резко влияет на размер и качество плодов у формирующегося сорта.

Сильное влияние на формирующееся гибридное растение оказывает и особая прививка, названная Мичуриным *методом ментора* или *воспитателя*. Так, например, для усиления морозоустойчивости сорта яблони Кандиль-китайка, полученной путем опыления китайской яблони пыльцой Кандиль-синапа, Мичурин привил молодой гибрид в крону яблони морозоустойчивого сорта Китайка. Дальнейшее развитие гибридного растения происходило уже под влиянием растения-воспитателя, т. е. Китайки.

Сформировавшийся гибридный сорт можно легко размножить вегетативно прививкой многочисленных его «глазков» (почек) на подвои. Закончивший формирование сорт уже не так легко изменяет свои свойства, как сорт несформировавшийся. Размножать семенами гибридные растения нельзя, так как

в их потомстве произойдет расщепление признаков по законам наследственности (см. т. 4 ДЭ, ст. «Наследственность») и снова появятся растения, повторяющие признаки своих родителей.

Важнейшим звеном в методах работы Мичурина было широкое применение *отдаленной гибридизации*, т. е. скрещивания, растений не только различных видов, но и родов. Этим путем ему удалось получить растение, не существующее в природе, которое он назвал церападусом: гибрид степной вишни (мать) и черемухи Маака (отец), растущей на Дальнем Востоке (плоды гибрида несъедобны).

При межвидовом скрещивании отдаленных друг от друга форм встречаются большие затруднения, и чаще всего оно не удается. Мичурин создал несколько способов преодоления таких затруднений. Первый способ называется *вегетативным сближением*. Ветви скрещиваемых растений предварительно сближаются, т. е. прививаются друг к другу. Через несколько лет цветки сближенных растений скрещиваются. Это тот же метод ментора в несколько видоизмененном виде. Другой способ — *участие посредника*. Желая получить морозоустойчивый персик, Мичурин решил скрестить его с миндалем-бобовником. Но с обычным персиком миндаль не скрещивается, и его пришлось предварительно скрестить с другим видом персика — персиком Давида. Гибрид миндаля с персиком Давида оказался растением-посредником, которое могло уже скрещиваться с обычным персиком. К сожалению, Мичурин не закончил этой работы, и морозоустойчивый персик так и не был выведен этим путем.

Наконец, для преодоления затруднений при скрещивании Мичурин предложил способ *смеси пыльцы*. На рыльце материнского растения он наносил смесь пыльцы нескольких отцовских растений. Для получения смеси Иван Владимирович брал пыльцу с разных сортов (например, разные сорта персика) или видов, а в некоторых случаях даже родов (вишня, слива, абрикос и др.) отцовских растений. Полученные в результате таких опытов сеянцы имели ясно выраженную гибридную природу и могли уже скрещиваться с нужными растениями.

Иван Владимирович был большим патриотом и горячо любил свою страну и свой народ. В годы нужды и лишений он отказался от выгодного предложения американцев продать им свою исключительную коллекцию сортов. Ученый сохранил ее для своей страны.

Советские ученые углубляют и творчески развивают методы работы И. В. Мичурина.

Незадолго до смерти И. В. Мичурин обратился к нашей молодежи: «Мои юные друзья, мы живем в такое время, когда высшее призвание человека состоит в том, чтобы не только объяснять, но и изменять мир, сделать его лучшим, более интересным, более осмысленным, полнее отвечающим потребностям жизни. 60 лет я работаю над улучшением растения. Говорят, что я очень много сделал. А я бы сказал, что не так уж много, по крайней мере в сравнении с тем, что можно и надо еще сделать. Многое придется сделать следующим поколениям, в частности вам, мои юные друзья».

Николай Максимович Тулайков

Николай Максимович Тулайков (1875—1938) — сын симбирского крестьянина — шел к науке нелегким путем. Благодаря своему исключительному трудолюбию и выдающимся способностям он стал разносторонним ученым с мировым именем.

Уже в самых первых своих работах Н. М. Тулайков тесно связывал науку о почвах с сельскохозяйственным производством.

Особое внимание ученого привлекли солонцы и другие засоленные почвы, непригодные для посевов. На многих из них с трудом могут расти только самые неприхотливые степные растения — черная полынь, различные солянки. Есть и такие засоленные почвы, на которых совсем ничего не растет. А ведь площадь, занимаемая засоленными почвами, очень велика. Николай Максимович поставил перед собой задачу найти пути и способы улучшения этих почв, чтобы их можно было использовать для сельского хозяйства. Решению ее он посвятил несколько лет. Основные итоги своих исследований ученый изложил в книге «Солонцы, их улучшение и использование» (1922) и в более ранних статьях.

С 1910 г. Тулайков — директор Безенчукской опытной сельскохозяйственной станции. В короткие сроки маленькая опытная станция превратилась в крупное научное учреждение, широко известное не только в нашей стране, но и за рубежом. Такова же судьба Саратовской опытной станции, которой Николай Максимович руководил впоследствии: она скоро выросла в Институт засухи, преобразованный позднее во Всесоюзный институт зернового хозяйства.

Тулайков много энергии отдал делу создания такого хозяйства на юго-востоке страны, которое имело бы устойчивые урожаи при разных погодных ус-

ловиях. Главный бич земледелия в этом крае — засуха. Борьба с засухой — вот основная задача, которую поставил перед собой ученый.

Прежде всего нужно было научиться наиболее полно собирать влагу. Николай Максимович начал опыты по снегозадержанию, пытаясь найти ответы на множество важнейших вопросов: чем и как лучше и дешевле задерживать снег, как расставить щиты или расположить посевы задерживающих снег растений — кулисы, везде ли и на всех ли полях нужно накапливать одинаковое количество влаги в почве или это нужно делать в зависимости от потребности растений? А как сохранить эту собранную воду в почве до того момента, когда в ней будут особенно нуждаться растения? На основе тщательных исследований ученый разрабатывает средство закрытия почвенной влаги — рыхление поверхностного слоя почвы, чтобы прекратить испарение влаги из ее нижних слоев.

Но этого для успешной борьбы с засухой мало. Надо было еще узнать, одинакова ли потребность всех растений в воде или различные растения по-разному нуждаются в ней. Можно ли научиться отбирать из множества сортов сельскохозяйственных растений такие, которые экономнее расходуют воду в процессе жизнедеятельности, и затем выявить наиболее «экономные» растения, на которые можно было бы опереться в земледелии засушливых районов? Чтобы ответить на эти вопросы, Тулайков организует опыты по изучению транспирационных коэффициентов у разных сельскохозяйственных культур и их сортов в различных почвенно-климатических условиях. *Транспирационный коэффициент* — это количество воды в граммах, расходуемое растением на образование одного грамма сухого вещества своего тела.

Богатейший экспериментальный материал, собранный ученым, позволил ему с большой точностью определить водный режим каждого культурного растения. Оказалось, что яровая пшеница и другие яровые злаки особенно нуждаются в воде в первую половину лета. Именно в этот период у них закладывается фундамент урожая. Другие культуры — просо, кукуруза, корнеплоды — стойко переносят весеннюю засуху и, прекрасно используя перепадающие в конце лета дожди, дают полноценный урожай. Николай Максимович установил, какое количество воды необходимо для каждой культуры, в какой период роста растению особенно нужна вода, чтобы был обеспечен нормальный урожай, с какой скоростью поглощает растение воду и как регулирует величину ее испарения.

Полученные сведения оказались очень важными. Опираясь на них, ученый доказал, что здесь, в засушливом Поволжье, можно с успехом возделывать самые разнообразные культуры.

Особое внимание ученый уделял пшенице, разрабатывая приемы ее выращивания. Пшеница — это главное богатство Поволжья. Именно в Поволжье родится неповторимое по качеству янтарное зерно. Оно содержит до 22% белка, а в других районах процент белка в зерне колеблется от 10 до 15. С чем связана способность пшеничного растения создавать такой высокий процент белка? Николай Максимович проводит много опытов и находит ответ на этот вопрос. Оказалось, что в этом районе почвенный раствор содержит соли в повышенной концентрации. А чем выше концентрация солей в почвенном растворе, тем больше белка в пшеничном зерне.

Кукурузу Тулайков тоже считал перспективной культурой для Поволжья. В своих лекциях, брошюрах, статьях он рекомендовал шире возделывать это замечательное растение, и сам участвовал в выведении первых сортов кукурузы для этой зоны.

Тулайков по праву считается основоположником «сухого земледелия» в нашей стране. Самым реальным средством борьбы с засухой он считал орошение.

Николай Максимович последовательно и энергично пропагандировал среди крестьян рациональные приемы земледелия. Ученый сгруппировал вокруг себя крестьян-опытников, они стали проводниками его идей в широкие крестьянские массы. Он активно помогал организовывать колхозы, видя в них залог процветания края. «Солнечному, знойному, суровому краю я посвящаю всю свою жизнь» — эти слова были девизом ученого.

Ведя большую и оригинальную исследовательскую работу, Тулайков активно участвовал в организации всего опытного дела в стране, в организации Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина (ВАСХНИЛ), вице-президентом которой он был со дня ее основания.

Ученый предлагал расширить посевы зерновых на залежных и целинных землях. Он впервые высказал соображения и о возможности продвижения посевов зерновых культур, главным образом пшеницы, на восток и впоследствии научно обосновал это.

Энергия этого человека была неистощима, он непрерывно разъезжал по стране. Его видели то в республиках Средней Азии, то в городах и районах Дальнего Востока, то в хозяйствах Поволжья. И везде Николай Максимович проводил агрономические консультации, собирал нужные ему материалы по организации сельского хозяйства, выступал с лекциями, докладами, сообщениями.

Николай Максимович Тулайков оставил свыше 400 научных и популярных книг и статей. Его творческая мысль опережала уровень современных ему знаний. Поэтому многие научные положения, высказанные им свыше 40 лет назад, и ныне представляют интерес для работающих в области агрономии.

Николай Петрович Чирвинский

Николай Петрович Чирвинский (1848—1920) — основоположник экспериментальной зоотехнической науки в России.

В конце XIX в. в зоотехнии, особенно зарубежной, господствовала гипотеза, отрицавшая образование жира в теле животного из углеводов. Считалось, что жир в теле животного образуется главным образом из жира, содержащегося в кормах. Н. П. Чирвинский, тогда профессор Петровской земледельческой и лесной академии, провел тщательно продуманный опыт на поросятах. Он учитывал количество жира в кормах, которые поедали поросята, и количество жира в теле самих поросят. Оказалось, что в теле животных накапливалось жира значительно больше, чем они могли получить из кормов. Это открытие сыграло большую роль в зоотехнической науке и особенно в практике мясного животноводства.

Чирвинский установил зависимость роста и развития животного (в частности, его скелета) от различных факторов. Изучив, как изменяются скелет и отдельные его части под влиянием нормального и скудного питания и т. д., ученый пришел к очень важным выводам.

Если животным скармливаются только объемистые малопитательные корма (сено, солома, силос, корнеклубнеплоды), их желудочно-кишечный канал усиленно развивается, а развитие костяка подавляется. Скудным кормлением вообще можно подавить развитие всего организма. В случае необходимости

можно подавить развитие пищеварительного тракта, давая животным концентрированные корма (зерно, жмыхи, отруби, мясо-костяную муку) и сокращая при этом количество объемистых кормов в их рационе.

Таким образом, человек, умело рассчитав количество концентрированных и объемистых кормов в рационе животных, т. е. *сбалансировав* их, может регулировать развитие и костяка, и пищеварительных органов животных.

Эти исследования в дальнейшем стали научной основой для разработки типовых рационов кормления сельскохозяйственных животных.

Николай Петрович изучил влияние на рост и развитие животных не только типа кормления (грубые, сочные, концентрированные корма и т. д.), но и его уровня (обильное, скудное или среднее кормление). Причем более важным, решающим он считал *уровень кормления*.

Исследуя эти вопросы, ученый открыл важнейшие закономерности роста и развития организма животных. Например, он установил, что режим питания особенно сильно влияет на строение внутренних органов, в частности органов пищеварения, молодых животных. Обильное кормление ускоряет формирование отдельных органов и тканей в их организме, срок развития костяка сокращается в полтора-два раза.

Но если молодое животное кормить плохо, нормальное соотношение между различными частями его скелета нарушается: вес и размер их увеличиваются непропорционально, одни части скелета растут сильнее, другие — слабее. Последствия недостаточного питания в молодости сохраняются на всю жизнь, и полностью восстановить недоразвитые части скелета животного впоследствии не удается даже при обильном кормлении.

Эти научные исследования Николая Петровича были очень высоко оценены нашими и зарубежными учеными и прочно вошли в сокровищницу биологии и зоотехнии.

Ученый проводил классические исследования и в области скотоводства. Он впервые показал, что можно улучшить отечественные породы путем хорошего кормления животных в молодом возрасте.

Николай Петрович принимал активное участие в разработке важнейших мероприятий, способствовавших дальнейшему развитию животноводства в России.

Н. П. Чирвинский был талантливым педагогом, первым в России преподавателем курса общего животноводства в Петровской земледельческой и лесной академии.

Павел Николаевич Кулешов

Во второй половине прошлого столетия в России бурно развивалось интенсивное животноводство, в особенности молочное скотоводство. Большие успехи делала и зоотехническая наука. В то время одним из ведущих ученых-зоотехников был Павел Николаевич Кулешов (1854—1936).

Более 20 лет Павел Николаевич читал курс зоотехнии в Петровской земледельческой и лесной академии и занимался научной работой. П. Н. Кулешов создал первые в России учебники по частному животноводству для высшей школы.

Знаменитый английский ученый-естествоиспытатель Ч. Дарвин в числе многочисленных биологических законов открыл закон соотношения органов животных. Оказывается, деятельность всех органов в организме животного тесно взаимосвязана. Усиленное развитие одного какого-либо органа или целой системы их неизбежно влечет за собой задержку в развитии или изменение других систем или отдельных органов. Иначе говоря, одна часть тела животного развивается за счет другой.

П. Н. Кулешов много лет изучал общий вид, внешние показатели животных и их анатомию — строе-

ние скелета и внутренних органов. На основании упомянутого выше закона Дарвина Павел Николаевич разработал свой собственный метод оценки конституции животных. Руководствуясь им, ученый предложил оригинальную практическую схему разделения животных по конституции на четыре типа: грубый, нежный, плотный и рыхлый.

Такое деление животных на типы имеет огромное практическое значение. Благодаря ему опытный специалист может определить, как использовать то или иное животное с наибольшей выгодой. Например, грубый тип годится для различных тяжелых сельскохозяйственных работ и перевозки тяжестей; животные рыхлого типа лучше всего подходят для производства мяса, но имеют низкую молочную продуктивность и т. д. Научные методы Кулешова до сих пор играют важнейшую роль в изучении и улучшении разных типов сельскохозяйственных животных.

Павел Николаевич был крупнейшим знатоком экстерьера животных (экстерьер — внешний вид и формы телосложения). Глубокий ум, обширные знания и огромный, накопленный десятилетиями опыт давали ученому возможность по экстерьеру познавать глубокие внутренние процессы, протекающие в организме животного, и с одного взгляда определять его достоинства и недостатки.

Обычно в зоотехнии для оценки экстерьера, для установления типа телосложения и принадлежности к определенному направлению (молочному, мясному, рабочему и пр.) животных измеряют. Павел Николаевич был сторонником глазомерной оценки и считал, что настоящий специалист обязан, осмотрев животное, тут же правильно оценить его. Он первый в русской зоотехнии предложил новый, более удобный комплексный метод оценки экстерьера животных, охватывающий по возможности все свойства животных, а не только отдельные признаки.

Кулешов долго и плодотворно работал над улучшением племенного дела в нашей стране. Цель племенной работы — выведение новых и улучшение существующих пород сельскохозяйственных животных, для того чтобы получить от них больше продукции, притом лучшего качества и наиболее дешевой.

В дореволюционной России племенное дело было развито очень слабо. Павел Николаевич в своих многочисленных трудах, тщательно анализируя состояние животноводства в стране, выдвинул ряд предложений, способствовавших совершенствованию племенной работы. Так, например, для племенных стад он рекомендует однородный подбор — спаривание лучших животных одной и той же породы; для товарных стад, существующих для продажи продукции на рынке, — разнородный подбор и промышленное скрещивание (скрещивание животных разных пород), которые дают возможность быстрее получить «пользовательных» животных, т. е. животных, предназначенных исключительно для производства необходимого вида продукции.

Павел Николаевич много труда и сил вложил и в развитие отечественного овцеводства. Он сам вывел новый тип тонкорунных овец — новокавказского мериноса.

Кулешов был талантливым педагогом, подготовившим много ученых и животноводов-практиков. Он создал целую школу в зоотехнии. Его последователи и ученики успешно работали и работают в разных концах нашей страны.

Ефим Федотович Лискун

«Всесоюзный зоотехник» — так называли Ефима Федотовича Лискуна (1873—1958). 58 лет своей жизни отдал он развитию отечественного животноводства.

Труды этого крупнейшего ученого посвящены самым разнообразным вопросам зоотехнии и тесно связаны с животноводческой практикой. Почти четыре десятилетия Е. Ф. Лискун работал в Тимирязевской сельскохозяйственной академии, где воспитал не одно поколение специалистов-зоотехников.

Это был незаурядный человек. Только благодаря своим исключительным способностям, любознательности, энергии он, сын малоземельного бессарабского крестьянина, получил высшее сельскохозяйственное образование. Но по-настоящему его талант выдающегося исследователя смог развернуться лишь после Великой Октябрьской социалистической революции. Советская власть предоставила ему огромные возможности для научной работы.

Одной из первых задач, поставленных Лискуном, было систематизировать породы крупного рогатого скота, установить их родственные связи и происхождение, а также проследить, как изменялись животные под влиянием внешней среды. Для решения этой проблемы ученый избрал объектом исследований черепа животных (его форму и строение), как наиболее устойчивую к влияниям внешней среды часть скелета (наука о черепах называется краниологией).

Лискун создал свою оригинальную методику, на основе которой в дальнейшем проводилось изучение черепов сельскохозяйственных животных. В наше

время почти все отечественные породы сельскохозяйственных животных, и прежде всего крупного рогатого скота, систематизированы и хорошо охарактеризованы с точки зрения краниологических свойств и признаков. В этом большая заслуга Лискуна.

Краниология служит своеобразным трамплином для изучения основных разделов зоотехнии, так как позволяет легко проследить изменения в конституции животного (т. е. в его экстерьере и интерьере), происходящие под влиянием условий внешней среды, и прежде всего кормления.

Вооружившись методом краниологических исследований, Лискун перешел к изучению экстерьера животных. Что же нового внес Ефим Федотович в метод экстерьерной оценки сельскохозяйственных животных? Он рассматривал экстерьер прежде всего как важный метод оценки конституции и здоровья животных. По его мнению, экстерьер характеризует не только качество животных, но и внешние условия их жизни. Это как бы своеобразное зеркало, отражающее влияние внешних условий, в которых формировались животные.

В то же время Лискун считал, что экстерьерный метод недостаточен для полной и глубокой оценки качеств животных. А именно такая оценка требовалась для развивающегося интенсивного животноводства, особенно молочного. Он становится основоположником *учения об интерьере* (особенностях внутреннего строения органов и тканей) сельскохозяйственных животных. Впервые в истории зоотехнии Лискун создал свою оригинальную методику объективного измерения основных элементов молочной железы. Он дал в руки зоотехникам средство быстрого, объективного, точного и успешного изучения и усовершенствования молочной железы коров почти всех наших пород в связи с продуктивностью, месяцами лактации и условиями кормления и содержания.

Другим важным разделом учения об интерьере сельскохозяйственных животных, созданного Лискуном, было изучение скелета и его основных частей. Ефим Федотович на собственные средства, своими руками создал самую богатую в мире остеологическую коллекцию, насчитывающую более 5 тыс. экземпляров скелетов и различных его частей не только наших отечественных, но и основных зарубежных пород сельскохозяйственных животных.

Лискун провел несколько экспедиций, чтобы изучить животноводческие ресурсы нашей страны. Он дал глубокий анализ состояния животных, условий их кормления и содержания применительно к отдельным зонам и определил пути дальнейшего совершенствования отдельных пород. Красная степная порода и ряд других ценных пород стали известны и в дальнейшем успешно совершенствовались благодаря его трудам.

Особое значение ученый придавал условиям жизни животных, постоянно подчеркивал единство организма и условий внешней среды. Он писал: «Не существует вообще ни хороших, ни плохих пород крупного рогатого скота, и все породы могут быть либо очень хорошими, либо очень плохими, смотря по тому, где и для каких целей и при каких условиях он содержится».

Ефим Федотович наглядно показал огромные потенциальные возможности наших отечественных пород животных, развиться которым мешали прежде всего плохое кормление и содержание, а также низкая зоотехническая культура животноводов.

Лискун научно обосновал и предложил ряд мероприятий по дальнейшему совершенствованию пород.

Ефим Федотович Лискун был ученым широкого профиля. Работая в основном в области исследования и улучшения пород крупного рогатого скота, он в то же время постоянно и плодотворно занимался

изучением других отраслей животноводства. Целью всех его исследований было удовлетворение запросов сельскохозяйственного производства. С животноводами-практиками ученый поддерживал постоянную и самую тесную связь, в особенности с передовиками, всесторонне изучал их опыт и всегда оказывал им огромную помощь в работе.

Лискун придавал большое значение популяризации зоотехнических знаний. В своих лекциях и докладах, в статьях, брошюрах и книгах он стремился простым и ясным языком изложить сложнейшие научные и практические проблемы.

Ефим Федотович создал в животноводстве целую школу. Его многочисленные ученики и последователи успешно работают во многих областях зоотехнической науки.

Василий Прохорович Горячкин

Автомобиль, трактор, корабль, самолет — любая техническая конструкция должна быть спроектирована и рассчитана на строго научной основе, которую дает теория машин. Отступление от требований теории ведет к тем или иным дефектам в машине, а иногда и к полной ее негодности.

До начала нашего столетия теории сельскохозяйственных машин вовсе не существовало, хотя к тому времени было уже много всевозможных орудий и машин для сельского хозяйства: от плугов, борон, катков, культиваторов до косилок, жнеек, сноповязалок, молотилок. А в Америке были уже и комбайны для одновременной уборки и обмолота зерновых колосовых хлебов (передвигали эти комбайны по полю мулы или лошади). Но все эти машины создавались и совершенствовались чисто опытным путем. Это был путь трудный, долгий, крайне медленный, дорогой и ненадежный, путь поисков вслепую, которые часто не оправдывают надежд.

Основоположником теории сельскохозяйственных машин был замечательный русский ученый Василий Прохорович Горячкин (1868—1935). Именно он первый разработал теоретические основы расчета и построения сельскохозяйственных машин и орудий.

«Сельскохозяйственное машиностроение, находясь в руках практиков, не имеет под собой научной почвы. До сих пор не существовало ни одной книги ни на русском, ни на иностранном языке по изучению конструктивных форм и расчета сельскохозяйственных машин и орудий. Поэтому общий уровень сельскохозяйственного машиностроения очень низок и производит грустное впечатление», — писал Василий Прохорович в 1913 г. Горячкин поставил перед собой задачу разработать *научную теорию сельскохозяйственных машин,* поднять ее на уровень современной технической дисциплины.

Начав преподавание, или, как в то время говорили, чтение, своего курса в Московском сельскохозяйственном институте (ныне Московская сельскохозяйственная академия имени К. А. Тимирязева) на таком материале, который его самого не удовлетворял, Горячкин углубился в изучение огромного числа уже существовавших машин.

Он стремился прежде всего выяснить основные механические явления и процессы, определяющие действие каждой машины, и не только выразить механический принцип, на котором основано ее действие, но и определить законы, управляющие ее рабочим процессом.

Постепенно Василий Прохорович создал новую техническую дисциплину, заключающую в себе основы теории каждого вида сельскохозяйственных

машин. Ее он назвал *земледельческой механикой*. Из этой дисциплины вытекают методы проектирования и расчета каждой машины. Часть этих методов разработал сам Василий Прохорович. Его дело продолжают новые и новые поколения инженеров.

Для изучения сельскохозяйственных машин Горячкин организовал в 1913 г. при своей кафедре большую научную лабораторию, которую он назвал машиноиспытательной станцией. Это была его основная опытная база.

Великая Октябрьская социалистическая революция открыла перед ученым новые, неограниченные возможности. Неизмеримо возросли масштабы исследований. В 1928 г., когда машиноиспытательная станция уже не могла служить для них достаточной базой, под Москвой был организован первый в СССР крупный Научно-исследовательский институт земледельческой механики, вскоре переименованный во Всесоюзный научно-исследовательский институт сельскохозяйственного машиностроения (он работает и сейчас). В дальнейшем такой же институт возник на Украине. Позднее подобные институты были организованы и в некоторых соседних с СССР социалистических странах.

Разработка конструкций сельскохозяйственных машин в СССР теперь основана на строгих научно-технических расчетах и стала предметом современного инженерного проектирования.

В Московской сельскохозяйственной академии на инженерном отделении при энергичном участии Горячкина был организован факультет сельскохозяйственного машиностроения на основе земледельческой механики. Позднее он был преобразован в Московский институт инженеров сельскохозяйственного производства. Так Василий Прохорович положил начало двум новым инженерным специальностям: проектированию и производству сельскохозяйственных машин и инженерному руководству сельскохозяйственным производством.

Какое значение имел переход к методам инженерного проектирования сельскохозяйственных машин и орудий на основах, разработанных В. П. Горячкиным, видно из такого наглядного примера.

В 20-х годах на плугостроительном заводе в Челябинске проходил производственную практику студент факультета сельскохозяйственного машиностроения Московской сельскохозяйственной академии, ученик Василия Прохоровича. Ему поручили исправить рабочую поверхность плужного корпуса, которая из-за износа штампа получалась при штамповке искаженной.

Для исправления этой поверхности студенту предложили покрыть ее слоем гипса, затем слепку придать нужную форму, выровняв его на глаз линейкой. По исправленной этим способом рабочей поверхности корпуса плуга предполагалось отформовать литейную модель для отливки нового штампа. Изумленный студент сообщил технической администрации, что ему нужны не гипс и линейка, а чертежные принадлежности и бумага, потому что он владеет точным графическим методом проектирования как плужных рабочих поверхностей, так и штампов для их штамповки; этот метод разработан профессором В. П. Горячкиным. Теперь удивились работники завода и целой группой с недоверием следили за работой студента: они считали, что этот объект не поддается техническому проектированию.

А в наше время не только плуги, но и все отечественные сельскохозяйственные машины спроектированы советскими конструкторами на строго научной основе.

В трудах Горячкина для каждого вида машин конструкторы находят теоретические основы проектирования и расчета. Развивая начатое Горячкиным, советская техническая наука прочно удерживает в мире приоритет в области земледельческой механики и методов проектирования сельскохозяйственных машин.

Болезнь прервала жизнь Василия Прохоровича, когда он был еще полон творческих сил.

Немного есть ученых, которые за свою жизнь выполнили такой колоссальный научный труд, как почетный член Академии наук СССР Василий Прохорович Горячкин.

Он создал новую научную дисциплину, из которой выросла целая отрасль технических знаний, ставшая в СССР основой технической культуры сельскохозяйственного машиностроения и социалистического сельскохозяйственного производства.

Юные растениеводы, животноводы, механизаторы

Ученические производственные бригады

В 1955 г. на Ставрополье в крупном колхозе «Россия» (село Григориполисское) была создана ученическая бригада — первая ласточка замечательного движения сельских школьников, которое с годами приобрело широкий размах.

Побываем в летнем культурном стане григориполисской ученической производственной бригады.

Культстан — это цветущий сад среди бескрайних полей колхоза. Плодовые растения, декоративные кустарники, на клумбах любовно выращенные цветы — все это дело рук самих ребят и их старших товарищей. Среди деревьев и цветов благоустроенные общежития для девочек и мальчиков, столовая, библиотека с читальней, агрохимлаборатория, летний открытый театр, спортивные площадки, душевые, а рядом река Кубань, где можно хорошо освежиться и поплавать. Тут же в городке и дом отдыха.

Рядом с культстаном находится полигон для сельскохозяйственной техники, построен механизированный ток.

Летом пять дней в неделю по 5—6 часов ребята трудятся на полях производственной бригады колхоза «Россия». Это позволяет выполнять завет В. И. Ленина молодежи: «Только вместе с рабочими и крестьянами можно стать настоящими коммунистами».

Соревнуясь, школьники учатся выращивать высокие урожаи пшеницы, кукурузы, гороха, сахарной свеклы, винограда и других сельскохозяйственных культур.

Центральная фигура в современном сельском хозяйстве — механизатор. Поэтому задача каждого члена бригады — научиться управлять трактором, комбайном, работать на сельскохозяйственных машинах. Обучают ребят колхозный механик и трактористы-инструкторы.

Примером для юношей и девушек служат новаторы сельскохозяйственного производства — люди волевые, смелые, любящие свое дело, умеющие красиво, творчески работать. Юные полеводы на практике овладевают передовой технологией возделывания кукурузы и сахарной свеклы, перенимают опыт знатных механизаторов В. Я. Первицкого и В. А. Светличного.

В ученической бригаде ведется и большая опытническая работа. Школьники занимаются сортоиспытанием озимой пшеницы, кукурузы, многолетних трав, огурцов, арбузов, получают и испытывают гибридные семена подсолнечника и клещевины, изучают влияние площади питания на урожай различных растений — сахарной свеклы, подсолнечника, клещевины.

Вверху — палаточный лагерь ученической бригады Куйбышевской школы Ростовской области.
Внизу — механизаторы из ученической бригады Куйбышевской школы участвуют в I Всесоюзном конкурсе юных механизаторов.

Подсолнечник сорта Гигант, выращенный юными растениеводами из ученической бригады Григориполисской школы Ставропольского края.

I Всесоюзный конкурс юных механизаторов. Соревнуются доярки.

На коллекционном участке школьники выращивают множество различных сортов сельскохозяйственных культур. Так григориполисские школьники учатся применять на практике полученные на уроках знания. И школьные знания, подкрепленные практикой, становятся прочнее, а отношение к занятиям серьезнее.

Руководят всей жизнью бригады сами ребята, школьный комитет комсомола. Им помогают в этом учителя, агроном колхоза. Общее собрание членов бригады избирает совет бригады, бригадира и звеньевых. Совет бригады входит в состав комитета комсомола как его производственный сектор. Кроме того, при комитете комсомола создаются сектора идейно-политического воспитания, культурно-массовой работы, технического творчества, опытничества, физической культуры и спорта, штаб социалистического соревнования. Четкий режим труда и отдыха, высокая активность и самодеятельность каждого члена бригады — вот отличительные черты этого коллектива.

После работы ребят ждут различные кружки: агрохимический, исторический, машиноведения, технического творчества, художественного чтения, хоровой, танцевальный. К услугам школьников два кинопроектора (фильмы демонстрируют сами ребята), телевизор, магнитофон, шашки, шахматы, городки, библиотека и т. п. В бригаде есть духовой оркестр, музыкальная школа, хореографическая группа. Выступления участников художественной самодеятельности пользуются неизменным успехом у колхозников. Лучший друг ребят — книга, все они много читают и сообща обсуждают новинки литературы.

Частые гости в бригаде — писатели, знатные колхозники, артисты. В большом почете спорт, много среди ребят шахматистов, футболистов, волейболистов. Каждый занимается тем, что ему по душе, что его больше всего интересует.

А как торжественны и веселы праздники, посвященные началу и завершению сельскохозяйственных работ!

Большое событие в жизни ребят — ежегодные увлекательные туристские походы и экскурсии на Кавказ, в Крым, Москву, Ленинград.

Новый человек, по-коммунистически относящийся к своему учению и труду, к товарищам, растет в бригаде.

«Мы очень любим свою бригаду, свой коллектив — это большая трудовая семья, которая живет одними интересами, — говорила Людмила Турченко, секретарь комсомольской организации Григориполисской средней школы на Всесоюзном слете ученических производственных бригад. — Нам все хочется делать по-новому, по-коммунистически. Мы гордимся, что нашу бригаду называют первой ласточкой. Это нас ко многому обязывает. Немало выпускников школы — питомцев бригады — своим

Механизаторы из ученической производственной бригады средней школы № 70 Апшеронского района Краснодарского края регулируют работу культиватора.

В ученических производственных бригадах ребята не только работают, но и хорошо отдыхают. Этот снимок сделан в трудовом лагере ученической бригады Киселевской средней школы Ростовской области.

трудом уже оправдали высокое доверие... И мы пойдем по их пути и будем еще лучше трудиться на благо той огромной, счастливой жизни, которая зовется Советской страной!»

Почин григориполисских ребят был подхвачен по всей стране. Сейчас большинство средних и восьмилетних сельских школ имеют свои производственные бригады. Для миллионов ребят они стали второй школой, школой жизни и труда.

Главное содержание работы в ученической бригаде — производительный труд, овладение современной техникой, выполнение учебных заданий, сельскохозяйственное опытничество, рационализаторская и изобретательская работа школьников.

Трудолюбивые ребячьи руки выращивают хорошие урожаи кукурузы, пшеницы, сахарной свеклы и других сельскохозяйственных культур.

В первых ученических бригадах преобладал ручной труд, а теперь почти во всех бригадах есть современная техника, мощные машины, на которых работают старшие ребята.

Много интересных и нужных сельскохозяйственному производству опытов проводят ребята в ученических бригадах: изучают эффективность применения органических и минеральных удобрений под различные сельскохозяйственные культуры, выращивают гибридные семена, испытывают и размножают новые сорта, применяют передовую технологию и прогрессивные методы выращивания сельскохозяйственных культур. Совхозные и колхозные поля, животноводческие фермы, опытные участки юных селекционеров стали огромной лабораторией школы. Опытничество развивает у ребят наблюдательность, инициативу, творческое отношение к труду.

С каждым годом ученические бригады работают все лучше. И все больше школьников — членов ученических бригад становится участниками Выставки достижений народного хозяйства в Москве, награждается медалями за трудовые успехи. Коллективный труд в бригаде приносит истинную радость, воспитывает у ребят высокие духовные и моральные качества.

Различны жизненные пути выпускников сельских школ, но есть и общее, что характеризует всех, кто получил трудовую и нравственную закалку в коллективе ученической производственной бригады: их отличают трудолюбие, высокое чувство долга, патриотическое служение Родине.

В ученических бригадах растет хорошая смена труженикам сельского хозяйства.

Многие питомцы ученических бригад остаются работать в родных колхозах и совхозах, становятся настоящими мастерами сельскохозяйственного производства.

Всесоюзный слет ученических производственных бригад обратился к пионерам и комсомольцам, ко всем школьникам страны: «Многие из нас стоят на пороге большой самостоятельной жизни. Решить вопрос «кем быть?» нам должны помочь ученические производственные бригады. Здесь мы полюбили труд, научились уважать человека труда. Мы не мыслим жизни без служения Отчизне. Быть там, где всего нужнее наши руки, знания, — этому учит нас родная партия, к этому призывает нас Ленинский комсомол.

Наше место — на полях и фермах! Пусть со временем ученические производственные бригады вырастут в комсомольско-молодежные звенья, бригады, фермы!»

Школьные лесничества

Лес — бесценный дар природы, гордость и богатство народа. Лес — хранитель рек, он формирует климат, влияет на урожай. Он лекарь, страж здоровья человека. Не перечесть даров, которые щедро дает нам зеленый друг. Общенародным фондом назвал российские леса В. И. Ленин в письме Советам рабочих, крестьянских и солдатских депутатов. Написано оно было 5 апреля 1918 г. Молодая Советская республика была еще в кольце вражеской блокады, когда прозвучал ленинский призыв о необходимости беречь и охранять лес, рационально, по-хозяйски пользоваться его богатствами. Выполнение этой задачи было возложено на работников лесного хозяйства, ученых-лесоводов. В наши дни на защиту зеленого друга вместе с ними встали и юные лесоводы — члены *школьных лесничеств*.

Школьные лесничества создаются в школах, расположенных вблизи лесных массивов. В Российской Федерации их 4089, а работают в этих лесничествах 180 тыс. ребят. Школьные лесничества есть в Белоруссии, на Украине, в Латвии, Литве, в Эстонии, Грузии, Молдавии, Казахстане.

Юные лесоводы помогают работникам государственной лесной охраны беречь лес от пожаров, самовольных порубок, сажают деревья, заготовляют семена древесных и кустарниковых пород, выращивают в школьных питомниках саженцы для озеленения улиц, городов и сел, шоссейных дорог, берегов рек, каналов, школьных участков, склонов оврагов, закладывают полезащитные полосы, участвуют в заготовке лекарственного сырья, грибов, ягод.

Юные лесоводы на практике закрепляют знания, полученные в школе на уроках биологии, географии, химии и др. А главное, ребята изучают жизнь птиц, зверей, насекомых, растений в естественных условиях, по «книге природы». Лес учит их видеть и понимать прекрасное. Для многих из них профессия лесовода станет делом всей жизни.

Школьное лесничество работает по плану, который составляют сами ребята, согласовывая его с местным лесничеством или лесхозом. В Карельской АССР за школьными лесничествами закрепляются участки леса сроком на 10 лет. Юные лесоводы дают обязательства охранять эти участки, проводить здесь весь комплекс лесохозяйственных работ: сажать лес, охранять зеленые насаждения, ухаживать за саженцами в питомнике, очищать лес от валежника, собирать и заготавливать грибы и ягоды, лекарственное сырье.

В школьных лесничествах юные лесоводы изучают дендрологию, таксацию леса, геоботанику и другие науки о лесе. Теоретические и практические занятия проводят специалисты лесного хозяйства.

В октябре 1971 г. в Карельской АССР на базе школьного лесничества «Берендей» (Карельская республиканская станция юных натуралистов) и Научно-исследовательского института леса Карельского филиала Академии наук СССР организована для учащихся Малая лесная академия (МЛА). В нее поступило 35 старшеклассников. Учебный план рассчитан на 3 года. Занятия в академии проводятся раз в неделю. Каждый учащийся пишет и защищает реферат (сочинение) по лесоводству на избранную тему, например: «Что такое лес?», «Живой напочвенный покров», «Карельская береза» и т. д. На первом курсе МЛА юные лесоводы изучают особенности местных лесов, лесоведение. Со второго курса начинается более глубокое изучение карельской березы или ели обыкновенной и др.

Юные лесоводы Российской Федерации проводят опыты с лесными растениями по заданию ученых, научно-исследовательских институтов, опытных станций, лесхозов, лесничеств. Например, они прививают кедр на сосну. Это нужно, чтобы ускорить выход кедровых семян-орешков, из которых получают очень ценное кедровое масло. Кедр растет очень медленно, сосна — быстрее. Юные опытники выясняют влияние агротехнических приемов и микроэлементов на всхожесть и рост семян, влияние стимуляторов на развитие сеянцев. Они проводят опыты по акклиматизации деревьев и кустарников, ведут наблюдения за ростом и развитием древесных культур на плантациях, в питомнике, в лесу; изучают биологические меры борьбы с вредителями леса, наблюдают, как приживаются различные культуры на движущихся песках и почвах, подверженных размыву.

Члены школьных лесничеств проводят и фенологические наблюдения, которые дают возможность составить календари природы данного района, важные для сельского и народного хозяйства. В Челябинской области, например, большинство школьных лесничеств ведут такие наблюдения по заданию Фенологической комиссии Географического общества СССР.

Рыжий лесной муравей — защитник и санитар наших лесов. Одна муравьиная семья за лето уничтожает до миллиона насекомых-вредителей. Многие школьные лесничества принимают участие в операции «Муравей», возглавляемой Центральным советом Всероссийского общества охраны природы. Более 350 колоний муравьев взяли на учет члены школьных лесничеств Костромской области, свыше сотни муравейников расселили юные лесники Владимирской области, и таких примеров много. Ребята проводят большую работу по охране птиц и зве-

Школьные лесничества играют большую роль в восстановлении и охране лесов Кировской области. Здесь около 100 этих детских добровольных организаций. Они объединяют в своих рядах свыше 2,5 тыс. учеников. *На снимке:* бригада пятиклассников ухаживает за молодыми посадками.

В школьных лесничествах под заботливой ребячей защитой тысячи муравейников, в которых живут маленькие лесные санитары. *На снимке:* школьники проводят инвентаризацию муравейников.

Вверху — 800 га леса взяли под охрану ребята из школьного лесничества Чемальской средней школы (Горный Алтай). *На снимке:* зеленый патруль.

Внизу — юные лесоводы постигают на практике сложную науку о лесе (Неманицкое лесничество Белорусской ССР).

рей: развешивают искусственные гнездовья, расставляют кормушки. Юные лесоводы наблюдают за поведением птиц, зверей.

Материалы, собранные в результате наблюдений, многочисленных походов и экскурсий, ребята демонстрируют в школьных уголках и музеях природы, в музеях лесовода.

Члены школьных лесничеств выступают и пропагандистами задач охраны природы среди населения, оформляют выставки, вывешивают плакаты, обращения с призывом охранять природу, участвуют в массовых праздниках (День птиц, День леса и т. д.), конкурсах, викторинах.

На Всесоюзном слете членов ученических бригад и школьных лесничеств, проходившем в Москве в январе 1971 г., юные лесоводы рапортовали о своих достижениях, демонстрировали умение пользоваться лесохозяйственными орудиями и машинами, рассказывали о результатах опытнической работы по заданию ученых, опытных станций, научно-исследовательских институтов. Многие члены школьных лесничеств Российской Федерации награждены грамотами Министерства лесного хозяйства РСФСР и значками «За сбережение и приумножение лесных богатств», медалями ВДНХ, ценными подарками.

Ко всем вам, члены ученических бригад и школьных лесничеств, обращены слова министра лесного хозяйства: «...перед лесоводами страны поставлены большие задачи: необходимо в короткий срок создать насаждения для защиты почвы от размыва, для защиты урожаев от суховеев, восстановить лес на площади порубок прошлых лет, охранять лес от пожаров и лесонарушений, вредителей и болезней. И в этой работе, ребята, мы очень рассчитываем на вашу помощь».

Юные опытники

«Мне очень приятно, что ученики той школы, где я учился, занимаются опытничеством и исследованиями, представляющими большую ценность для науки, помогают нам, ученым, в большом и благородном деле. Ваши молодые руки и пытливый ум вносят посильный вклад в общее дело строительства коммунизма. Радуюсь я вашим успехам, ребята! Труд селекционера и опытника — труд во имя мира и беспредельного богатства и счастья человека» — так высоко оценил работу юных опытников ивановской средней школы № 75 Краснодарского края ученый-селекционер Павел Пантелеймонович Лукьяненко. Эти ребята на своем пришкольном участке и на полях ученической бригады испытывали новые сорта пшеницы.

С каждым годом на учебно-опытных участках школ, станций юных натуралистов, на участках ученических бригад, на полях и фермах колхозов и совхозов все больше юных опытников. Эти пытливые исследователи увлеченно ищут ответы на тысячи интереснейших вопросов: какой сорт пшеницы наиболее ценен для их местности, как влияют удобрения на урожай, чем и как лучше кормить цыплят, как вырастить на севере яблоки, в Подмосковье — абрикос? Да всего и не перечислишь! И нередко результаты опытов имеют немалое практическое значение.

Юные опытники Черемновской средней школы Павловского района Алтайского края на школьном учебно-опытном участке и на полях ученической бригады испытали много сортов яровой пшеницы, гречихи, зернобобовых и овощных культур. Семена лучших сортов яровой пшеницы — Лютесценс 758, Саратовская 29 и гороха сорта Уладовский 303 ребята размножили и передали своему совхозу для посева на больших площадях. В течение трех лет юные опытники изучали, как влияет внесение различных доз минеральных удобрений на урожай яровой пшеницы. Использовав их рекомендации, совхоз на площади 2100 га получил прибавку урожая пшеницы от 3 до 3,5 ц с каждого гектара, что дало свыше 30 тыс. рублей прибыли.

Под руководством ученых Алтайского научно-исследовательского института сельского хозяйства юные селекционеры Черемновской школы вывели новую яровую пшеницу, которую назвали Черемновская юбилейная. Эта пшеница отличается высокой урожайностью и устойчивостью к полеганию и болезням. Она включена в государственное конкурсное сортоиспытание.

Работа опытников Черемновской средней школы получила высокую оценку. В 1969 г. их ученическая бригада вошла в число 10 лучших бригад Российской Федерации, награжденных первой премией. От Министерства сельского хозяйства РСФСР школа получила в награду автобус.

Во многих школах и ученических бригадах ребята проводят опыты по животноводству. Так, учащиеся VII—VIII классов Некоузской средней школы Некоузского района Ярославской области с 1964 г. выращивают цыплят на межколхозной птицеферме и проводят с ними опыты. В течение 4 лет они испытывали влияние различных микроэлементов на рост и развитие цыплят (микроэлементы добавляли в корм). Ребята установили, что многие микроэлементы повышают у цыплят привес. Рекомендации опытников использованы в производстве. Затем ребята стали изучать влияние дрожжей на рост и развитие цыплят. Опытной группе цыплят в корм они добавляли дрожжи из расчета 2 г на цыпленка в сутки. Цыплята, которые получали дрожжи в течение месяца, дали привес на 70 г больше по сравнению с контрольными, не получавшими дрожжей (средний вес цыпленка опытной группы — 351 г, контрольной — 281 г).

Это только два примера разнообразной, интересной и важной работы юных опытников.

Итоги своей работы ребята подводят на слетах юных натуралистов и опытников сельского хозяйства, на слетах передовиков ученических производственных бригад.

Во многих школах установилась хорошая традиция: осенью после уборки урожая устраивать праздник — День урожая. К этому дню организуются школьные сельскохозяйственные выставки. Демонстрируются овощи, фрукты, цветы, технические и зерновые культуры, саженцы плодовых деревьев, ягодных кустарников, разнообразные коллекции, альбомы, дневники, таблицы, фотографии. С гордостью показывают юннаты плоды своего труда всем друзьям, родителям, колхозникам, ученым — всех их в этот торжественный день приглашают в школу. Заканчивается праздник угощением, приготовленным из овощей и фруктов, выращенных руками ребят.

Во всех союзных республиках проводятся конкурсы, смотры, в которых принимают участие десятки тысяч учащихся из разных школ, ученических бригад, звеньев, кружков, станций юных натуралистов, Домов и Дворцов пионеров и школьников. За лучшую опытническую работу по сельскому хозяйству целые коллективы и отдельные школьники награждаются ценными подарками, грамотами, дипломами, заносятся в особую Книгу почета. С работой лучших юных опытников можно ознакомиться в павильоне «Юные натуралисты и техни-

Гибридная кукуруза Межборская пионерская, выведенная юными опытниками Межборской восьмилетней школы Курганской области

ки» на Выставке достижений народного хозяйства в Москве.

Для тех, кто помогает своему колхозу или совхозу выращивать высокие урожаи или трудится на школьном участке, ухаживает за курами, утками, кроликами, телятами, поросятами, ягнятами, кто познает секреты природы, работает в школьном лесничестве, газета «Пионерская правда» открыла Малую Тимирязевку. На страницах газеты ученые дают юным опытникам задания и рекомендации, как получить высокие урожаи сельскохозяйственных растений и высокую продуктивность животных. Лучшие «тимирязевцы» ежегодно награждаются премиями Министерства сельского хозяйства СССР, Министерства лесного хозяйства РСФСР, Всесоюзной академии сельскохозяйственных наук имени В. И. Ленина, призами Министерства просвещения СССР и газеты «Пионерская правда».

Как провести полевой опыт

Чтобы успешно провести полевой опыт и получить достоверные данные, нужно соблюдать определенные правила.

Для опыта нужны *опытная* и *контрольная делянки*. Все приемы и условия возделывания растений (обработка почвы, внесение удобрений, сроки посева, прополки, рыхление, подкормка, полив) на опытной и контрольной делянках должны быть совершенно одинаковыми, кроме одного, предусмотренного темой опыта.

При сортоизучении обязательно надо высевать или высаживать на контрольную делянку районированный сорт (наиболее урожайный сорт, утвержденный Государственной комиссией по сортоиспытанию сельскохозяйственных культур для выращивания в почвенно-климатических условиях вашей местности) и урожайность испытываемых сортов сравнивать с районированным.

Если цель опыта — вырастить высокий урожай или получить гибридные семена, контрольная делянка не закладывается, контролем будет служить урожай этой сельскохозяйственной культуры в вашем колхозе, совхозе.

Если сравнивают и изучают несколько приемов повышения урожайности, их называют *вариантами опыта*. В этом случае опыт проводится не на двух (опытная и контрольная), а на нескольких делянках.

Опытный участок должен быть ровным (без ложбин, западин, бугров), однородным по предшественникам (ранее выращиваемым культурам) и составу почвы, одинаково обеспечен питательными веществами. Проделав анализы, можно установить механический состав почвы, ее кислотность, содержание в ней питательных веществ.

Чтобы опыт был точнее, опытную и контрольную делянки обычно закладывают в форме вытянутых прямоугольников, прилегающих друг к другу длинными сторонами. Длина делянки может быть больше ее ширины в 5—20 раз. На склоне делянки следует располагать вдоль него, потому что с понижением рельефа местности плодородие почвы увеличивается. На орошаемом участке делянки размещают так, чтобы их удобно было поливать.

Вокруг делянок желательно иметь защитные полосы, которые засевают семенами той же культуры, но лучше другим сортом. Для зерновых культур вдоль продольных границ делянок можно оставлять дорожки шириной 30—40 см, для пропашных (сахарная свекла, подсолнечник, кукуруза, картофель и др.) дорожки можно не оставлять. Урожай с защитных полос не учитывается.

Размеры делянок устанавливаются в зависимости от условий опыта и количества посевного или посадочного материала. Рекомендуется, чтобы на школьных учебно-опытных участках площадь опытных и контрольных делянок была не менее 20 м^2, на полях ученических производственных бригад — не менее 200—500 м^2 при ручной обработке и не менее 0,5 га при механизированном уходе за растениями и уборке.

Для большей точности опыта каждый изучаемый вариант или сорт повторяется на двух-трех и более

Ученическая производственная бригада Черемновской школы Алтайского края успешно занимается сортоиспытаниями различных сельскохозяйственных культур. *На снимке:* юные овощеводы довольны выращенным урожаем.

делянках, это будут так называемые *повторности*. Повторности могут быть расположены в один ряд, например:

1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1-я повторность				2-я повторность				3-я повторность			

или одна над другой, ярусами (делянки нужно располагать в шахматном порядке, чтобы одинаковые варианты были дальше друг от друга), например:

	Правильно				Неправильно			
1-я повторность	1	2	3	4	1	2	3	4
2-я повторность	3	4	1	2	1	2	3	4
3-я повторность	4	3	2	1	1	2	3	4

Если опыт связан с механизированной обработкой на большой площади, можно ограничиться двумя повторностями и располагать делянки так: 2 опытные — в центре и 2 контрольные — по краям. По углам делянок вбивают колышки, которые оставляют до уборки.

Почву на всем участке обрабатывают одинаково. Удобрения, которые не являются темой исследования, равномерно вносят в почву по всему участку, хорошо измельчив. Сеют на опытной и контрольной делянках одновременно. Рядки располагают вдоль делянок, число рядков на опытной и контрольной делянках одинаково. Сразу при посеве на каждой делянке ставят этикетку с указанием культуры, сорта, темы опыта, фамилии ответственного за опыт. Надписи на этикетках делают краской или простым карандашом, чтобы не смылись дождем. Все работы по уходу за растениями проводят на всех делянках одновременно, а в пределах одной повторности — в один день.

Большое значение имеет правильная уборка и учет урожая. Перед уборкой проверяют и, если нужно, восстанавливают колышки на делянках, осматривают растения, отмечают выключки, т. е. места, где растения развивались ненормально (потрава, недосевы, болезни, повреждения). Выключки замеряют, придавая им для простоты измерения прямоугольную или квадратную форму, и исключают из учетной площади. Вначале убирают урожай с защитных полос и выключек (его не учитывают). После этого убирают урожай с делянок, контрольных и опытных (с каждой отдельно). Уборку проводят по возможности в один день (хотя бы с одной повторности).

Урожай с опытных и контрольных делянок определяют так: складывают цифры урожая отдельных вариантов всех повторностей, затем делят сумму на количество повторностей и получают средний урожай, который пересчитывают на гектар. Урожай некоторых овощных (огурцы, томаты, цветная и ранняя капуста) и ягодных культур учитывают в несколько приемов, по мере его созревания.

Во время опыта ведут *дневник* или *полевой журнал*, они помогут потом проанализировать всю работу и сделать выводы об эффективности того или иного агротехнического приема или о хозяйственной ценности испытуемого сорта. В дневник заносят такие сведения: тему опыта; размер опытного участка (в квадратных метрах); площадь каждой делянки и число повторностей; описание участка (характеристика рельефа и почвы, засоренность, какая культура выращивалась на участке в прошлом году, какие удобрения внесены); цель опыта, схема опыта, варианты, описание биологических особенностей подопытной культуры; календарный план

В теплице опытного участка Целиноградской восьмилетней школы имени С. М. Буденного шестиклассницы проводят искусственное опыление гороха и огурцов.

работы по проведению опыта (название работ на опытных и контрольных делянках, сроки их выполнения); описание выполненных работ и их сроки; наблюдения за ростом и развитием растений; условия погоды (какая была весна — ранняя или поздняя, холодная или теплая, весенние заморозки и т. д., какое было лето — дождливое или сухое, холодное или жаркое и т. д., какая была осень и условия погоды во время уборки); результаты опыта (время уборки, урожай с опытной и контрольной делянок, урожай в пересчете на гектар); выводы по проведенному опыту.

Наблюдая за ростом и развитием полевых и овощных растений, отмечают время наступления отдельных фенологических фаз, перечисленных ниже.

Зерновые культуры: появление всходов (начало, полное), появление третьего листа, кущение (начало, полное), выход в трубку (начало, полный), колошение (начало, полное) — для ржи, пшеницы, ячменя или выметывание метелки — для проса, овса, кукурузы, появление початков (кукуруза), цветение, молочная спелость, восковая спелость, полная спелость.

Гречиха: появление всходов (начало, полное), бутонизация, цветение (начало, массовое), созревание семян.

Лен: появление всходов (начало, полное), стадия елочки (5—6 настоящих листьев), бутонизация, цветение (начало, массовое), созревание коробочек (начало, полное).

Подсолнечник: появление всходов (начало, полное), образование соцветий, цветение (начало, массовое), созревание.

Картофель: появление всходов (начало, полное), бутонизация, цветение (начало, массовое), увядание ботвы.

Сахарная свекла и другие корнеплоды: появление всходов (начало, полное), появление первой пары настоящих листьев, смыкание листьев в рядках, смыкание листьев в междурядьях, отмирание листьев.

Горох, фасоль, бобы, соя: появление всходов (начало, полное), начало образования боковых побегов, бутонизация, цветение (начало, массовое), созревание (начало, полное).

Капуста: появление всходов (начало, полное), первый настоящий лист, начало завязывания кочанов (для цветной капусты — образование головки диаметром 1—1,5 ем), время первого и последнего сбора.

Томаты: появление всходов (начало, полное), первый настоящий лист, образование первой цветочной кисти, цветение (начало, массовое), созревание и сбор первых плодов, последний сбор плодов.

Огурцы, кабачки и другие тыквенные: появление всходов (начало, полное), первый настоящий лист, образование боковых побегов, цветение (начало, массовое, появление мужских и женских цветков), завязывание плодов, сбор урожая (время первого и последнего сбора).

Лук: появление всходов (начало, полное), формирование луковицы, полегание пера, подсыхание пера, созревание.

Примерные темы опытов: 1. Изучение способов, сроков и норм высева различных сельскохозяйственных культур. 2. Влияние озеленения клубней картофеля на урожай и сроки созревания. 3. Посадка картофеля под зиму (посадка осенью клубней, озелененных до сине-фиолетовой окраски). 4. Определение лучших доз, способов и сроков внесения органических и минеральных удобрений. 5. Влияние микроэлементов и бактериальных удобрений на повышение урожайности сельскохозяйственных культур. 6. Влияние предпосевной обработки семян и посадочного материала (замачивание семян в растворах минеральных, бактериальных

удобрений, микроэлементов, опрыскивание клубней картофеля) на рост и урожайность растений. 7. Влияние внекорневой подкормки на повышение урожайности растений. 8. Получение гибридных семян кукурузы, томатов, огурцов. 9. Сортоизучение (выращивание и изучение нескольких сортов какой-либо сельскохозяйственной культуры с целью выявить лучшие сорта, дающие высокие урожаи, устойчивые против болезней и вредителей). 10. Изучение биологии и агротехники малораспространенных овощных культур и внедрение их в сельскохозяйственное производство.

Опыты с плодовыми и ягодными растениями

Проводить опыты с плодовыми и ягодными растениями несколько сложнее, чем с овощными и полевыми культурами. Это растения многолетние, поэтому не всегда результаты опыта можно получить в один год, например: выяснить, какое влияние оказывают удобрения на урожай, провести опыт по выращиванию плодовых и ягодных растений из семян и отбору лучших сеянцев и др. Часто трудно бывает подобрать растения для опыта, не всегда в саду достаточно растений одного и того же сорта и т. д. Поэтому проще проводить опыты в плодово-ягодных питомниках с сеянцами и саженцами.

Для опыта отбирают одинаковое число деревьев или кустов одного и того же сорта, возраста, развития или берут одинаковое число сеянцев, саженцев, черенков. Одни будут опытными, другие — контрольными. Ухаживают за опытными и контрольными растениями одинаково, исключая условие, которое является темой опыта.

Все работы по уходу за растениями; наблюдения за их ростом и развитием, за появлением вредителей и болезней, погодными условиями; измерения приростов и побегов; учет урожая; результаты и выводы записывают в дневник.

Для записи фенологических наблюдений за плодово-ягодными растениями удобна таблица, которая имеет следующие графы: 1. Номер ряда, дерева в ряду (куста). 2. Название сорта. 3. Начало вегетации (распускание почек). 4. Начало цветения. 5. Массовое цветение. 6. Продолжительность цветения в днях. 7. Начало созревания плодов. 8. Конец созревания плодов. 9. Конец роста побегов. 10. Начало вторичного роста побегов. 11. Конец вторичного роста побегов. 12. Начало массового листопада. 13. Конец листопада. 14. Длина вегетационного периода в днях. 15. Средняя длина прироста. 16. Примечание.

Примерные темы опытов: 1. Влияние сроков посева семян яблони, груши, вишни, сливы на рост и развитие сеянцев (посев осенью и весной стратифицированными[1] семенами). 2. Выяснение лучших сроков окулировки и определение лучших материалов для обвязки окулировок (мочало, изоляционная лента, синтетические пленки). 3. Влияние подкормок на рост и развитие сеянцев и саженцев плодово-ягодных растений. 4. Выращивание однолеток без шипа (ранней весной до распускания почек на опытной делянке срезают подвой над почкой, не оставляя шипа, на контрольной срезают дичок, оставляя шип в 15—20 см от земли, вырезают шип в конце лета). 5. Выращивание двухлеток без побегов утолщения (на опытной делянке весной при формировании кроны у растений удаляют все нижние почки на штамбе — стволике, на контрольной делянке все почки на штамбе оставляют, а развившиеся побеги из нижних почек удаляют в конце лета). 6. Влияние сроков посадки или длины черенков смородины на укоренение, рост и развитие саженцев. 7. Влияние поливов растворами микроэлементов на укоренение и рост зеленых черенков смородины и крыжовника. 8. Влияние сроков и способов посадки земляники на приживаемость, рост и плодоношение растений. 9. Изучение доз различных удобрений, вносимых под плодово-ягодные культуры. 10. Влияние поливов на повышение урожайности плодово-ягодных растений. 11. Сортоизучение (выращивание нескольких сортов с целью выявить наиболее урожайные, с хорошими вкусовыми качествами плодов, зимостойкие, устойчивые к повреждениям, болезням и вредителям). 12. Выращивание плодово-ягодных растений из семян и отбор лучших сеянцев.

Опыты с декоративными растениями

Много интересных опытов можно провести с цветочными растениями, особенно это важно в городе, где школьные учебно-опытные участки невелики. Для опытов с цветами, так же как и с полевыми овощными растениями, нужно иметь опытные и конт-

[1] Стратификация — прием, используемый садоводами, чтобы ускорить послеуборочное дозревание семян; семена переслаивают промытым увлажненным песком, торфом или опилками и в таком виде хранят определенное время при температуре 3—5°.

рольные делянки. Уход за растениями на делянках одинаковый, кроме условия, предусмотренного темой опыта.

В дневник заносят работы по уходу за растениями, наблюдения за ростом и развитием опытных растений, а также наблюдения за погодой (температура, осадки).

Для записи фенологических наблюдений удобна таблица с графами: 1. Название растения. 2. Вариант опыта. 3. Посев. 4. Массовые всходы. 5. Пересадка. 6. Начало цветения. 7. Массовое цветение (цветет 50% растений). 8. Конец массового цветения (цветет 25% растений). 9. Конец цветения. 10. Первые зрелые семена. 11. Продолжительность массового цветения. 12. Продолжительность цветения.

Во время массового цветения проводят описание растений и оценивают декоративные качества подопытных растений. Для оценки декоративных качеств растений сделайте таблицу с такими графами: 1. Название растения, сорт. 2. Вариант опыта. 3. Высота (в см). 4. Ширина (в см). 5. Размер одного цветка (в см). 6. Размер соцветия (в см). 7. Окраска. 8. Обильность цветения. 9. Продолжительность цветения. 10. Общая оценка. 11. Примечание.

Примерные темы опытов: 1. Влияние сроков посева семян в грунт на рост и развитие летников. 2. Влияние обработки семян микроэлементами на рост и развитие летников. 3. Влияние различных подкормок на рост и развитие летников, на сроки зацветания многолетников. 4. Влияние удаления части бутонов на величину цветков георгинов и других растений. 5. Влияние удаления отцветших цветков на продолжительность цветения растений. 6. Выяснение лучших сроков весенней посадки черенков флокса многолетнего непосредственно в грунт (посадку провести в 2—3 срока с интервалами 7—10 дней). 7. Влияние подкормки укоренившихся черенков флокса многолетнего на рост растений, сроки зацветания, величину соцветий. 8. Выращивание флокса многолетнего из семян и отбор лучших сеянцев. 9. Влияние качества черенков георгина на быстроту их укоренения и образования корнеклубней (побег срезается около клубня, или с кусочком клубня, или же так, чтобы небольшая часть его осталась на клубне). 10. Влияние глубины посадки клубнелуковиц гладиолусов (луковиц тюльпанов) на величину новых клубнелуковиц и количество образовавшихся деток (на количество вновь образующихся луковиц тюльпанов и их величину). 11. Влияние прищипки и пасынкования на сроки созревания семян летников. 12. Сортоизучение (выращивание нескольких сортов с целью выявить лучшие).

Опыты с сельскохозяйственными животными

Опыты можно проводить с цыплятами, утятами, индюшатами, взрослой птицей, кроликами, телятами, поросятами, ягнятами, а также с молочными коровами. Для опыта отбирают 2 или более группы животных одной и той же породы, пола, возраста, примерно одного и того же веса, упитанности и продуктивности. Число животных в каждой группе зависит от их вида и условий опытнической работы. Содержание, кормление опытных и контрольных животных и уход за ними различаются только одним или несколькими условиями, предусмотренными темой опыта.

Во время опыта наблюдают за состоянием и поведением животных, за тем, как они поедают корм, увеличивают вес. Через 10, 20 и 30 дней опытных и контрольных животных взвешивают и определяют среднесуточный привес. В опытах со взрослой птицей, кроликами, молочными коровами учитывают продуктивность животных — количество снесенных яиц, полученных крольчат, надоенного молока и др.

Все наблюдения за подопытными животными и учет продуктивности заносят в дневник.

Примерные темы опытов: 1. Влияние различных антибиотиков (биомицина, кормового террамицина и др.), или микроэлементов (сернокислого цинка, сернокислого железа, сернокислого марганца, хлористого кобальта, сернокислой меди, иодистого калия и др.), или зеленой массы, витаминных и белковых кормов на рост и развитие цыплят, утят, гусят, индюшат, крольчат, телят, поросят, ягнят. 2. Влияние пониженной температуры и периодического покоя на рост и развитие цыплят (подопытные цыплята выращиваются при температуре на 2—3° ниже, чем контрольные; помещение периодически затемняется на 1—1,5 ч; для 1—3-дневных цыплят через каждый час, для 4—6-дневных — через 1,5 ч, для 7—10-дневных — через 4 ч). 3. Влияние белковых кормов животного происхождения (творог, снятое молоко, мясо-костяная мука и др.) на рост и развитие молодняка сельскохозяйственной птицы. 4. Влияние антибиотиков (микроэлементов, белковых кормов) на повышение яйценоскости и живого веса сельскохозяйственной птицы. 5. Влияние зеленых кормов на повышение яйценоскости кур в осенне-зимнее время. 6. Влияние искусственного освещения в осенне-зимнее время на увеличение яйценоскости

Главный ветеринарный врач совхоза имени Моссовета, заслуженный ветеринарный врач РСФСР А. А. Руднев в гостях у юннатов 25-й косинской школы Московской области.

кур (дополнительное освещение птичника на 7—8 ч утром и вечером). 7. Влияние сроков окрола (весенних, летних, осенних) на рост и развитие крольчат. 8. Влияние витаминных и белковых кормов на рост и развитие отнятых от самки крольчат до 3-месячного возраста. 9. Изучение эффективности рационов с разным содержанием концентратов и зеленых кормов на рост и развитие крольчат, выращиваемых на мясо. 10. Определение эффективности скармливания кроликам смеси дробленых концентрированных и грубых кормов. 11. Получение максимального количества крольчат от самки. 12. Увеличение скороспелости кроликов путем отбора молодняка по весу в раннем возрасте. 13. Влияние промышленного скрещивания на увеличение продуктивности кроликов (скрещивание животных различных пород).

Проводить опыты нужно под руководством учителя биологии. Перед началом опытнической работы посоветуйтесь с агрономом, зоотехником своего колхоза, совхоза. Они помогут вам выбрать тему опыта. Большую помощь вам могут оказать ученые местных научно-исследовательских институтов, сельскохозяйственных институтов, опытных станций. По их заданиям уже работают многие школы во всех краях, областях, республиках нашей страны. За советами обращайтесь также на свои краевые, областные, республиканские станции юных натуралистов.

Опытничество расширит знания, полученные вами в школе, даст возможность на практике познать основы биологической науки. Кроме того, вы поможете колхозам и совхозам внедрить в производство много нового и ценного.

Куда пойти учиться будущему специалисту сельского хозяйства

Нашему сельскому хозяйству нужно много специалистов, знающих, образованных людей.

Подготовкой таких квалифицированных кадров для колхозов и совхозов занимаются специальные учебные заведения. В Советском Союзе более 1200 сельских профессионально-технических училищ, свыше 600 сельскохозяйственных техникумов, около 100 сельскохозяйственных вузов.

В сельские профессионально-технические училища и сельскохозяйственные техникумы можно поступить после окончания восьми или десяти классов общеобразовательной школы. Профессионально-технические училища за 1—3 года подготавливают садоводов, овощеводов, механизаторов сельского хозяйства, электромонтеров, токарей, слесарей-ремонтников и других квалифицированных рабочих.

Сельскохозяйственные техникумы за 3,5—4 года (после восьми классов) или за 2,5 года (после десяти) подготавливают специалистов средней квалификации по агрономии, плодоовощеводству, агрохимии, зоотехнии, ветеринарии, землеустройству, гидромелиорации, механизации сельского и лесного хозяйства, бухгалтерскому учету и другим специальностям.

Агрономов и зоотехников, экономистов и инженеров сельского хозяйства подготавливают в течение 4—5 лет сельскохозяйственные институты и академии. Сюда можно поступить после окончания средней школы или сельскохозяйственного техникума.

Фенологические наблюдения

Чтобы правильно планировать сельскохозяйственные работы, надо знать, как могут изменяться их сроки в данной местности в зависимости от особенностей весны, лета, осени. Например, когда начинать обработку почвы, посев и посадку растений, когда борьбу с вредителями, уборку урожая. В лесном хозяйстве также важно знать, когда наступит срок посева и посадки деревьев, борьбы с вредителями, сбора плодов и семян. Такие же сведения необходимы для планирования своевременных заготовок дикорастущих растений — лекарственного, технического и пищевого сырья.

Эти важные сведения дают *фенологические наблюдения.*

Если вы заметили и записали сроки наступления сезонных явлений в природе и сельском хозяйстве: когда в вашей местности в этом году прилетели скворцы, зазеленели березовые рощи, зацвели яблони, когда посеяли огурцы и высадили рассаду помидоров, когда созрела озимая пшеница, начали ее убирать, — вы провели фенологические наблюдения.

Есть любители природы, которые ведут фенологические наблюдения по нескольку десятков лет. На основе многолетних наблюдений можно составить *календарь природы.*

Календарь представляет собой перечень сезонных явлений с указанием средних, самых ранних и самых поздних сроков их наступления.

По календарю природы, составленному для района Москвы, разница между наиболее ранним и наиболее поздним сроком зацветания серой ольхи — 31 день (1 апреля — 2 мая), а между крайними сроками зацветания сирени — 44 дня (5 мая — 18 июня). Если принять за начало весны в растительном мире зацветание серой ольхи, а за окончание — отцветание яблонь, то этот сезон под Москвой может длиться от 27 до 70 дней! Иногда по особенностям весны Москва как бы переносится на юг Украины, а в другие годы —под Архангельск.

Кроме любителей природы фенологические наблюдения ведут метеорологические станции, сортоиспытательные участки, опытные сельскохозяйственные и лесные станции, заповедники и ботанические сады. Принимают в них участие также и школьники.

Географическое общество при Академии наук СССР и его местные отделения помогают фенологам — снабжают их программами и указаниями о том, как вести наблюдения, как обрабатывать и использовать на практике полученные сведения. Географическое общество ежегодно получает сводки фенологических наблюдений от своих добровольных корреспондентов. После обработки эти сведения печатаются в сборниках.

Каждый школьник может принять участие в этой интересной и увлекательной работе, объединившись со своими товарищами, под руководством учителя. Проводить наблюдения нескольким ребятам легче: можно распределить эту работу так, чтобы один наблюдал одни явления, другой — другие.

В некоторых школах составляют таблицы с рисунками и фотографиями, которые изображают последовательно наступившие сезонные явления с указанием дня и месяца, когда они были отмечены. Таблицы вывешиваются в школе: ведь такие сведения интересуют многих.

Ваши фенологические наблюдения могут иметь и научную ценность, если вы будете вести их, соблюдая установленные правила. Об основных правилах мы расскажем.

Прежде всего надо хорошо знать явления, время наступления которых вы будете отмечать. Например, чтобы своевременно отметить начало цветения серой ольхи, орешника, осины и березы, надо знать, что зацветание каждого из этих растений определяют по появлению облачка пыльцы при встряхивании пыльниковых сережек, а начало цветения черемухи, вишни, груши, сирени, яблони, рябины, липы — по распусканию первых бутонов на соцветиях.

Важно также отмечать каждое явление именно в тот день, когда оно наступило, а для этого растения необходимо осматривать ежедневно, когда по их состоянию будет видно, что ожидаемое явление скоро должно наступить. Например, если самые крупные бутоны у яблони разрыхлены, можно предполагать, что она завтра или послезавтра зацветет.

Для наблюдения обычно выбирают несколько деревьев или кустарников одного и того же вида. Отмечают *начало явления* (когда признаки его будут у двух деревьев) и *массовое наступление* того же явления (когда признаки его будут у большинства деревьев).

Не выбирайте деревья и кустарники, которые растут слишком близко к строениям, заборам или на крутых склонах и обрывах.

После составления программы фенологических наблюдений полезно составить схематический план местности и указать на нем наблюдательные участки, а также наметить самый короткий маршрут обхода участков.

Запись наблюдений следует делать на месте, не надеясь на память. Запись удобно делать по такой форме:

1
2
3
4
5
5а
6
7
8
9
10

Начало цветения: *1* — ольхи серой; *2* — орешника (лещины); *3* — осины; *4* — ивы-бредины; *5* — вяза обыкновенного; *5а* — цветок вяза (увеличено). Распускание плодовых почек (увеличено): *6* — яблони; *7* — груши. Начало цветения: *8* — березы; *9* — черемухи; *10* — яблони.

Год_____ Место наблюдения (город, поселок, село)

_____

Фамилия наблюдателя _____

Наименование явления	Дата наступления		
	Начало	Массовое	Примечания
Зацветание орешника			
Зацветание ивы-бредины и т. д.			

В примечаниях записываются основные сельскохозяйственные работы (начало или окончание) в день наступления явления.

Очень полезно в той же записной книжке вести дневник, в нем отмечать явления, наступающие одновременно или почти одновременно с основными. Вот пример такой записи: 14 мая. Зацветание сирени обыкновенной (начало). Массовое зацветание яблони (большинства сортов). Зацвели орех маньчжурский, садовая земляника Рощинская, горицвет и купальница европейская. Отцвела черемуха, началось рассеивание плодов ивы-бредины (летит «пух»). Такие записи помогают расширить представление о ходе развития растений и выяснить, какие явления по времени наступления ежегодно совпадают с основными.

Сопоставление сезонных явлений с сельскохозяйственными работами позволяет составить календарь природы и сельского хозяйства. Так, для Подмосковья составлен следующий календарь:

Начало цветения орешника (4.IV, 18.IV, 6.V)[1]. Выставка ульев; начало посадки деревьев и кустарников; подрезка плодовых деревьев и ягодных кустарников, очистка их от отмершей коры и побелка стволов, уничтожение гнезд боярышницы и яичек кольчатого шелкопряда, опрыскивание сада ядами против зимовавших вредителей; очистка земляники от сухих листьев, рыхление почвы между растениями: подготовка огородов для посева ранних овощей.

Начало цветения ивы-бредины (14.IV, 30.IV, 15.V). Посев ранних овощей (свеклы, моркови, репы, петрушки, гороха, редьки, редиса, лука, укропа), высадка семенников свеклы, моркови, лука, репы, брюквы.

Распускание плодовых почек у яблони и груши (совпадает с зацветанием вяза) (14.IV, 29.IV, 21.V). Опрыскивание плодового сада ядами против вредителей, появляющихся ко времени распускания почек.

Начало цветения березы и душистого тополя (18.IV, 7.V, 29.V). Начало посадки раннего картофеля. Если орешник зацветает в первых числах апреля, посадку картофеля следует отложить до зацветания черемухи.

Начало цветения черемухи (25.IV, 16.V, 12.VI). Посев кукурузы.

Начало цветения сирени обыкновенной (5.V, 24.V, 18.VI). Посев в грунт огурцов и высадка рассады теплолюбивых культур. Если орешник зацветает в начале апреля, эти работы следует начинать, когда отцветет рябина. Если же орешник зацветает в конце апреля — начале мая, к указанным работам можно приступить, когда зацветет вишня или красная бузина: к этому времени в такие годы заморозки прекращаются.

Зацветание озимой ржи (23.V, 16. VI, 1.VII) *и луговых трав — ежи сборной, овсяницы луговой* (на лугах с недлительным затоплением во время весеннего половодья). Травы, скошенные в это время, дают сено с большим содержанием питательных веществ. Через один-два дня после зацветания ржи начинает колоситься озимая пшеница.

Созревание — восковая спелость озимой ржи (23.VI, 17.VII, 6.VIII) и начало скашивания ее в валки при раздельной уборке. Между созреванием озимой ржи и озимой пшеницы проходит (в среднем): в центральной полосе Европейской части СССР — 9 дней, в центрально-черноземных областях и северной части Украины — 8 дней, в южной части Украины и на Среднем Поволжье — 7 дней, в Астраханской и Волгоградской областях — 6 дней.

Если от дня зацветания озимой ржи в данном году отсчитать среднее число дней до ее созревания, то можно узнать приблизительный срок начала уборки хлебов. Так, например, если под Москвой рожь зацвела 9 июня, то, отсчитав от этого дня 31 день (среднее число дней между цветением и созреванием), мы узнаем, что уборку ее можно будет начать около 10 июля, а уборку озимой пшеницы — около 19 июля.

Более подробные указания по ведению и практическому использованию фенологических наблюдений можно найти в фенологических руководствах.

[1] Первая дата означает самый ранний срок, вторая — средний, третья — самый поздний.

Как определить обеспеченность растений минеральным питанием

Как применять минеральные удобрения, чтобы они дали наилучшие результаты?

Прежде всего надо знать, когда и какое питание требуется растению. Установлено, что для проростков, т. е. самых молодых растений, всех типов вреден избыток азота, но азотное голодание погубит урожай. Поэтому надо, чтобы в их «рационе» фосфор преобладал над азотом при достатке всех других элементов питания. После развертывания 2—3 листьев возрастает роль азота, поэтому очень эффективны азотные подкормки. Позже, ближе к образованию плодов, требуется больше калия. Для разных типов и сортов растений требуются, конечно, разные дозы химических элементов, но программа питания по периодам роста одна.

Кроме того, надо выяснить, чем богата сама почва. Это покажет ее анализ. Но одними почвенными анализами не обойтись. Необходимо «спросить» растение, каких веществ из запасов почвы ему хватает, а что требуется добавить в виде удобрений. На эти вопросы отвечают методы анализа растений в течение их жизни, которые называются *растительной диагностикой*.

Растительная диагностика бывает двух видов — *химическая*, т. е. по анализу проб растений, и *визуальная*, т. е. по изменениям во внешнем виде растений. При нарушении питания сначала изменяется химический состав растений без видимых признаков ухудшения их состояния. При более сильном и длительном нарушении питания появляются изменения в форме, цвете, размерах листьев и других частей растения. Недостаток или вредный избыток каждого элемента вызывает своеобразные изменения во внешнем виде, потому по этим признакам можно судить, чем вызвано ухудшение состояния посевов. Прежде всего, конечно, следует установить, не были ли причиной вредители, болезни или засуха, заболоченность, холод или какие-либо повреждения. Если все эти причины отсутствуют, можно думать о нарушении питания растения.

Внутри растения элементы используются по-разному. Азот, фосфор, калий, магний используются повторно и при их недостатке передвигаются из старых, ранее образовавшихся органов в молодые. Все другие элементы повторно не используются. Поэтому при недостатке первых повреждаются нижние листья и нижние части растений, а верхние органы выглядят почти нормально. При недостатке вторых повреждаются верхние органы. Это позволяет сразу отделить две группы элементов. Далее недостаток отдельных элементов уточняется по признакам, указанным ниже.

При недостатке *азота* нижние листья становятся бледно-зелеными, потом начиная с верхушки буреют, отмирают и отпадают. Иногда они приобретают оранжевую и даже красноватую окраску (например, у капусты и брюквы). У кукурузы желтеет центральная жилка. Листья мелкие, узкие, суховатые, расположены под острым углом к стеблю. Стебель тонкий, жесткий. Созревание ускоренное. Семян мало.

При недостатке *фосфора* растение темно-зеленое (если оно обеспечено азотом). Часто низ стеблей и черешки нижних листьев приобретают фиолетовую окраску. Листья с желто-бурыми пятнами иногда завертываются внутрь. Цветение и созревание зерен задерживаются, цветков и плодов мало.

Если растению не хватает *калия*, приостанавливается его рост. На нижних листьях появляются краевые ожоги: края сначала желтеют, потом буреют и засыхают. Затем заболевание распространяется в глубь листа. При сильном калийном голодании стебли ослабевают и полегают, а цветки задерживаются на фазе мелких бутонов.

При недостатке *магния* ткань нижних листьев между ярко-зелеными жилками светлеет, начинает желтеть, затем белеет, постепенно становится коричневой и отмирает. У злаков светлые пятна позже сливаются в белесые полосы, листья хрупкие. У хлопчатника и некоторых овощных культур листья становятся багряными. Особенно нуждаются растения в магнии на кислых и песчаных почвах.

Если растение нуждается в *кальции*, верхние листья становятся белесыми. При остром голодании, которое обычно бывает на кислых почвах, отмирают точки роста. У плодовых отмирают ткани верхних листьев, после чего начинается отмирание верхушек побегов. На концах корней многих растений образуются вздутия.

При недостатке *бора* особенно страдают верхушки стеблей: они не растут вверх, а сильно ветвятся. Цветы бесплодные, а при остром голодании они вовсе не образуются. У цветной капусты кочаны темнеют. У свеклы и других корнеплодов из-за отмирания точки роста развивается болезнь — гниль сердечка. У картофеля клубни мелкие, часто с трещинами. На почвах, богатых известью, потребность растений в боре усиливается.

Когда растению не хватает *марганца*, рост его задерживается, но верхняя точка роста не отмирает. На верхних листьях появляются светло-зеленые, белозеленые, красные или серые участки (серая пятнистость). На кислых почвах может быть вредный избыток марганца. При этом листья искривляются, сморщиваются. В таких случаях требуется известкование.

Недостаток *меди* растения особенно остро ощущают на торфяных, вновь осваиваемых почвах: у хлебных злаков кончики листьев белеют, свертываются, подсыхают. Колосья, метелки плохо развиваются и почти не дают зерна.

Существуют признаки недостатка (или вредного избытка) и многих других элементов.

Большинство наших почв содержит достаточное количество микроэлементов, и их нехватка может выявиться лишь в особых случаях.

Необходимо отмечать все случаи появления признаков голодания растений и выделять контуром на карте посевов участок, где они наблюдаются. Тогда можно будет не только подкормить посевы в том же году, но и принять меры на будущее, чтобы улучшить эти почвы.

Установить, в каких удобрениях нуждается растение, можно и раньше. Для этого служит химический анализ растений во время их роста. Есть много методов такого анализа. Проще всего определить содержание резервных минеральных веществ, т. е. поступивших в растение, но еще не использованных им на построение органических соединений.

Это можно сделать с помощью приборов «ОП-2 Церлинг» или «Сумка Магницкого».

Чтобы определить, как обеспечены растения азотом, фосфором и калием, собирают в поле несколько (10—15 штук) растений с разных участков. Если они сильно различаются по росту и другим признакам, берут и анализируют отдельно растения хорошие и плохие. Потом, сравнивая результаты анализов, выясняют причины такого различия.

Для анализа берут нижние части растения: стебли или черешки листьев. Их протирают сырой ватой, чтобы удалить грязь.

Анализ при помощи прибора «ОП-2 Церлинг» проводится так. Бритвой из прибора отрезают поперечные кусочки растения толщиной около 2 мм и раскладывают их на стекла для анализа: на азот (определяемый в виде нитратов, т. е. солей азотной кислоты) — прямо на стекло, а для анализа на фосфор и калий — на кусочки фильтровальной бумаги, положенные на стекла.

Пестиками (отдельно для каждого элемента) раздавливают срезы, отодвигают срез от капли сока и наносят на срез и на каплю сока по одной капле реактивов.

Азот определяется одним реактивом — дефениламином (он приготовлен на крепкой серной кислоте, может ожечь, потому обращаться с ним нужно с осторожностью). Если в растении много азота, то его сок окрашивается в синий цвет: чем больше азота, тем сильнее окраска. Ее сравнивают с цветной шкалой, приложенной к прибору, и определяют балл (см. таблицу на стр. 368). Результаты нескольких анализов одинаковых растений записывают в тетрадь и вычисляют средний балл.

Фосфор определяется с помощью трех реактивов: молибденовокислого аммония, бензидина и уксуснокислого натрия, капли которых наносят последовательно. Если в тканях есть фосфаты, появляется тоже синяя окраска, которая сравнивается с соответствующей цветной шкалой.

Для определения содержания калия применяются два реактива: дипикриламинат магния и соляная кислота, капли которых тоже последовательно наносят на срез и каплю сока на фильтровальной бумажке. Калий образует красную соль дипикриламината, которая нерастворима в соляной кислоте. Избыток реактива (тоже красного цвета) под действием соляной кислоты переходит в соединение, имеющее лимонно-желтый цвет. Если же красный цвет среза и капли сока сохраняется, это говорит о присутствии в них калия. Чем больше калия, тем сильнее красная окраска. Ее сравнивают с калийной шкалой прибора.

Каждый из трех анализов (на азот, фосфор и калий) проводят параллельно, не менее чем на пяти срезах. Затем вычисляют среднее арифметическое из результатов отдельно для азота, фосфора и калия.

В приборе Магницкого принцип анализа тот же, но только нужно прессом выжать сок из изрезанных стеблей или черешков листьев. Сок по каплям наливают в углубления фарфоровой палетки прибора и сюда же капают соответствующие реактивы. Они несколько иные, чем в приборе «ОП-2 Церлинг». Окраску капель сока также сравнивают со шкалами. Этот способ особенно удобен для сочных растений, таких, как картофель и овощные культуры.

С возрастом растений концентрация вещества в них уменьшается. Поэтому в молодых растениях питательных веществ должно быть больше, чем во взрослых, и соотношения их несколько иные. Питательные вещества, поступившие через корни, по мере движения вверх по растению превращаются в другие формы, не определяемые реактивами этих двух приборов. Поэтому резервных веществ больше в нижних частях растений, где и рекомендуется брать пробы для анализа.

В некоторых растениях, например в яблоне, груше, вишне, розах и других, нитраты быстро превращаются в иные формы уже в корнях, и потому их нельзя обнаружить в надземных частях.

Для правильного заключения надо результаты химического анализа сопоставить с показателями роста и всего состояния растения. Если рост плохой и

Видимые признаки недостатка различных элементов в минеральном питании растений: *1* — недостаток азота у кукурузы и рассады капусты; *2* — недостаток фосфора у кукурузы и сахарной свеклы; *3* — недостаток калия у кукурузы и сахарной свеклы; *4* — недостаток магния у кукурузы и сахарной свеклы; *5* — недостаток кальция у персикового дерева и яблони; *6* — недостаток бора у сахарной свеклы и люцерны; *7* — недостаток марганца у картофеля и сахарной свеклы; *8* — недостаток меди у ячменя и яблони. *Справа* — шкалы для определения химического состава сока растений прибором «ОП-2 Церлинг».

содержание питательных веществ в растении низкое, ясно — растение голодает. А если при плохом росте химический состав богат, — значит, не питание, а что-то другое ограничивает рост растения.

Можно установить, в чем нуждается растение, и другим способом — выращивать его при разных удобрениях. Для этого на участке отделяют площадки (делянки), на которые вносят то или иное удобрение по одному или по два их вида или все три; надо иметь, кроме того, неудобренную делянку, чтобы узнать, чем может прокормить сама почва.

Затем ведут наблюдение за ростом растения, делают химический анализ, отмечают все видимые признаки голодания растений, в конце концов взвешивают урожай. Так определяют, при каком удобрении растение росло лучше всего и дало наибольший урожай.

Такие опыты можно проводить и в комнате. Для этого цветочные горшки наполняют либо неудобренной почвой, либо той же почвой, но смешанной с определенным количеством удобрения. Об этом можно прочесть в книге В. В. Церлинг «Растения рассказывают» (М., «Детская литература», 1967).

Будущему агрохимику

Быстро растет в нашей стране химическая промышленность, ежегодно входят в строй новые заводы, все больше химических продуктов получают колхозы и совхозы. Минеральные удобрения, защита растений от вредных насекомых и болезней, химическая прополка и стимулирование роста растений, обогащение кормов белковыми соединениями, витаминами, ферментами — вот неполный перечень областей применения химии в сельском хозяйстве.

Рационально используя химические продукты, можно повысить урожайность в несколько раз. Но получить полноценную отдачу от химизации сельского хозяйства можно лишь при хорошей организации химической службы. В нашей стране существует *агрохимическая служба*. Зональные агрохимические лаборатории ее, каждая из которых обслуживает примерно 1 млн. га сельскохозяйственных земель, проводят массовые анализы почв, удобрений, кормов, определяют лучшие дозы удобрений для сельскохозяйственных культур в различных условиях возделывания, дают научные рекомендации, как эффективнее применять минеральные удобрения и другие химические средства. Лабораторные работы механизированы и автоматизированы. Зональная лаборатория имеет филиалы, которые участвуют в сборе образцов почв и в проведении опытов с удобрениями.

Колхозы и совхозы располагают агрохимическими приборами и аппаратами, с помощью которых непосредственно на месте быстро определяются кислотность почвы, содержание в ней питательных веществ, анализируются соки растений, корма и т. д.

Зональные лаборатории и их филиалы нуждаются в агрохимиках, в том числе и в лаборантах-агрохимиках. Чтобы работать лаборантом, необходимо знать общую химию, аналитическую химию, владеть инструментальными методами анализа, специальными агрохимическими методами. Химические знания необходимы и работникам колхозов и совхозов — растениеводам, животноводам, механизаторам. Они также должны быть знакомы с основами агрохимии.

Многие из вас в будущем примут участие в важном и интересном деле химизации сельского хозяйства. И готовиться к этой деятельности вам можно и нужно уже сейчас, в школе.

Химия как наука имеет свои характерные особенности. Химические превращения — результат взаимодействия мельчайших частиц вещества, процесс, разыгрывающийся в микромире. Познать химию — это значит за внешним видом явлений представлять себе реальные, но невидимые в самые сильные микроскопы столкновения молекул, атомов, ионов.

Если у вас возникло стремление глубже изучить химию, учитесь ставить вопросы природе и получать от нее ответы.

Горение дров, свечи, керосина, торфа и угля — какие это сложные и во многом еще не разгаданные процессы! «История свечи» — так называется замечательная книга, написанная в XIX в. одним из величайших химиков мира — Майклом Фарадеем. Это глубоко научный и в то же время увлекательный рассказ о таком «простом» явлении, как горение свечи. Прочтите ее — и перед вами возникнет образ ученого-химика.

Итак, глубокое теоретическое изучение химии, опирающееся на эксперимент, развитие химического мышления и «химических рук» — вот путь к ов-

ладению химией. Для этого необходимо прежде всего серьезное изучение школьного курса химии. Старайтесь при этом сами, своими руками, с начала и до конца, под руководством старших товарищей и учителей ставить опыты, внимательно наблюдать их течение, обдумывать наблюдаемые явления, формулировать выводы. Не ограничивайтесь никогда описанием внешней стороны явлений. А дальше вам придут на помощь научно-популярные книги по химии, специальные книги, которые позволят расширить круг теоретических знаний, наведут вас на мысль о новых, более сложных опытах.

Нужно не забывать при этом, что химия не изолирована от остальных наук. Нельзя быть химиком, не владея одновременно математикой и физикой. Нельзя быть агрохимиком, не зная биологии.

В рамки школьного курса химии не удается, разумеется, уложить всю ту работу, которую хочет проделать каждый любитель химии. Приняв участие в работе химического кружка, посещая факультативные занятия по агрохимии, вы можете получить более полные ответы на возникшие вопросы.

Агрохимия — наука, созданная трудами Либиха, Буссенго, Менделеева, Прянишникова и других отечественных и зарубежных ученых, — раскроет перед вами механизмы питания растений, покажет, как применять минеральные и органические удобрения, химические средства защиты растений и другие химические препараты. Познакомившись с некоторыми основными теоретическими положениями агрохимии, тесно связанными с общей химией, вы вооружитесь и практическими умениями, научитесь анализировать почву, растения, корма, будете разбираться во всей химической продукции, поступающей в колхоз или совхоз.

А кто захочет в IX—X классах получить более глубокую подготовку по химии, с тем чтобы после окончания школы пойти работать в агрохимическую или другую химическую лабораторию, на химический завод или продолжать образование в специальном учебном заведении, для тех в некоторых школах организуются классы с углубленным изучением химии. В этих классах изучается важный и серьезный предмет — аналитическая химия. Ученики овладевают техникой лабораторных работ, научаются работать со стеклом, собирать приборы, мыть химическую посуду (это ведь тоже искусство), готовить растворы, взвешивать с точностью до десятитысячных долей грамма и т. п. Они узнают, как можно быстро и точно ответить на вопрос, какие элементы находятся в том или ином веществе, смеси веществ, растворе, минерале, руде, почве, воде и т. д. Ученики овладевают современными методами количественного анализа вещества, знакомятся с основами химической технологии и агрохимией.

Приобретенные знания, умения, навыки облегчат вам выбор жизненного пути. А какое удовлетворение вы получите, когда сможете оказать помощь родному колхозу или совхозу в таком важном деле, как химизация!

Выращивание саженцев яблони

Саженцами называют молодые деревца, выращенные в питомнике для посадки в саду. Их выращивание начинается с посева семян дикой лесной яблони, яблони Китайки или культурных сортов — Антоновки и Аниса.

Семена хранят в мешочках в сухом, проветриваемом помещении.

Если весной высеять семена прямо в почву, они не взойдут. Для обеспечения прорастания и повышения всхожести семена надо подготовить к посеву — подвергнуть стратификации, или, попросту, пескованию. Для этого их тщательно перемешивают с промытым песком (1 часть семян и 4 части песка), засыпают в небольшие деревянные ящики, поливают и ставят не меньше чем на три месяца в помещения, где температура от 3 до 5°. Подготовленные так семена высевают на хорошо возделанных и удобренных грядах. Расстояния между рядами высеянных семян на грядах должно быть 20—25 см. На тяжелых глинистых почвах семена заделывают на глубину 2—3 см, на почвах легких — на 3—4 см.

Когда у растений появится первый настоящий лист, их пикируют, т. е. рассаживают на бóльшие расстояния с прищипкой кончика корешка, чтобы образовались ветвистые корни. Пикируют на гряды в три ряда, на расстоянии 20—25 см одно растение от другого.

Если семян мало, можно посеять их с осени в ящики (например, из-под винограда), оставить эти ящики на дворе. Весной появятся дружные всходы и сеянцы распикировывают на гряды. Растеньица

Рис. 1. Последовательные стадии окулировки (объяснение в тексте).

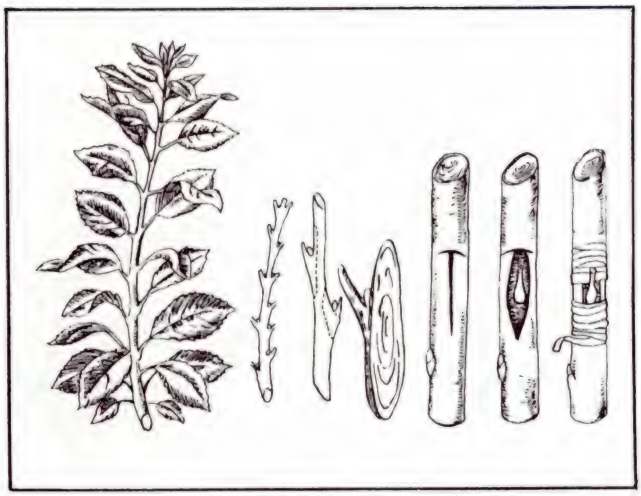


Рис. 2. Способы прививок черенками: *1, 2, 3* — различные типы прививок вприклад; *4* — копулировка (подвой и привой примерно равной толщины); *5, 6* — прививка врасщеп; *7, 8* — прививка за кору.

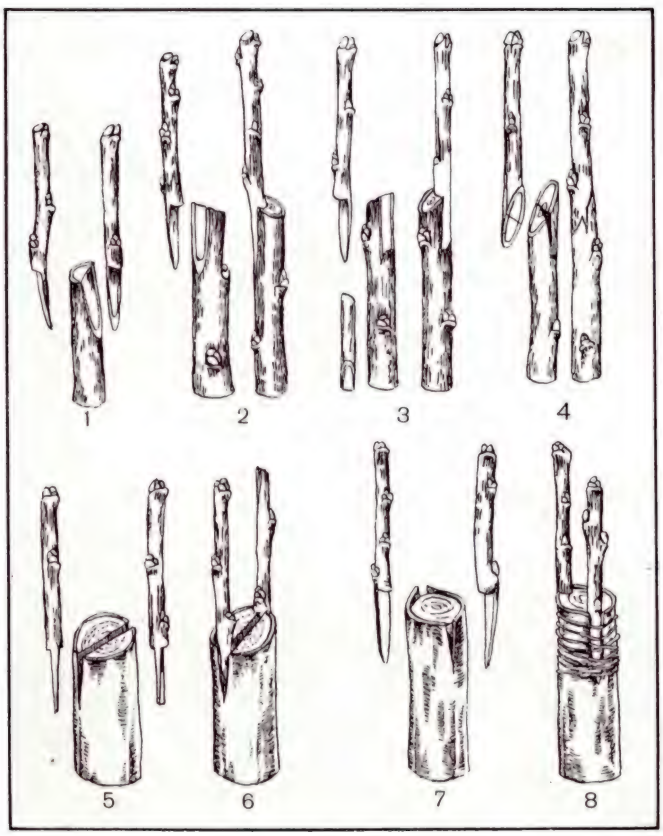


Рис. 3. Окулянт с шипом.

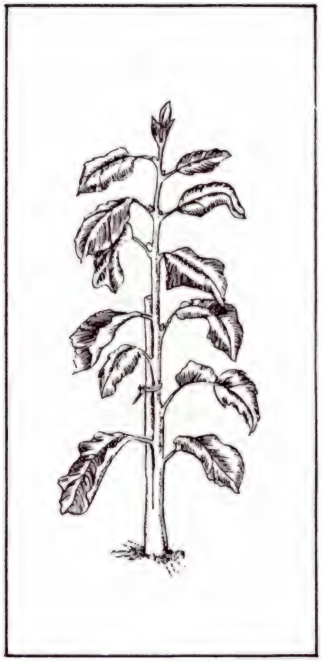
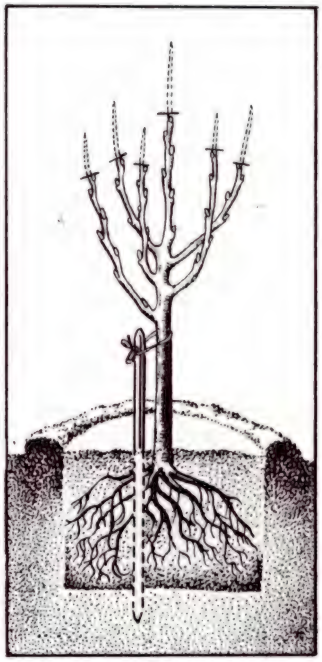


Рис. 4. Так будет обрезана крона молодого дерева на следующий год при посадке; пунктиром показаны срезанные части побегов.



нуждаются в заботливом уходе: их надо поливать, пропалывать и рыхлить землю вокруг них.

Осенью растения выкапывают и сортируют, отбраковывая плохие экземпляры. Отобранные сеянцы укладывают в канавки под углом и до половины ствола засыпают землей (прикапывают). Такие сеянцы называют *дичками* или *подвоями*. Весной прикопанные дички высаживают рядами на хорошо обработанном и удобренном участке. Расстояние между рядами должно быть 80—90 см, между растениями в ряду — 35—40 см. Ширина и глубина ямок для посадки — 20 см. После посадки дички надо полить, а когда они приживутся, подкормить навозной жижей или раствором селитры. При этом жижу разбавляют водой раз в пять, а селитры берут 50 г на ведро. Раствор вливают в лунки из расчета 2—3 л на растение. Лунки делают, отступя от стволика на 12—15 см.

К подвоям прививают *привой* — глазки или черенки, взятые с культурных сортовых деревьев. Прививка глазком называется *окулировкой* (от латинского «окулюс» — глаз). Подвой с привитым глазком называют *окулянтом*. Окулировку производят во второй половине лета (в средней полосе — с 20-х чисел июля до середины августа).

Для прививки глазками черенки нарезают из однолетних веточек взрослых деревьев толщиной 5—8 мм и длиной 30—50 см, лучше всего с середины кроны, с южной стороны. Самая ценная часть

веточки — середина, так как на ней наиболее сильные глазки. Глазки, расположенные на верхней части побега, еще недостаточно вызрели, глазки нижней части плохо приживаются и часто вымерзают. Черенки лучше всего нарезать рано утром, перед самой прививкой, или с вечера. Их кладут в ведро с небольшим количеством воды. Для уменьшения испарения листья на привое срезают и оставляют лишь листовые черешки (рис. 1).

С черенка срезают глазок со щитком, т. е. с корой и небольшим слоем древесины, шириной 5—6 мм. Ствол подвоя на 15—20 см от земли очищают от веток, листьев и обтирают тряпкой. На высоте 5—7 см от земли кору подвоя надрезают в виде буквы Т хорошо отточенным окулировочным ножом. Сначала делают поперечный надрез, а затем снизу вверх — продольный. Лезвием и костяшкой окулировочного ножа раздвигают уголки коры. В образовавшуюся щель вставляют глазок и продвигают его сверху вниз до конца продольного надреза. Вставленный щиток обвязывают в 2—3 слоя мочалом. Кора подвоя должна быть плотно прижата мочалом к щитку, а щиток — к древесине. Глазок следует оставить открытым.

Недели через две проверяют, как прижились глазки. Листовой черешок у прижившегося глазка при прикосновении легко отваливается, и сам глазок имеет здоровый вид. У неприжившегося глазка черешок гнется, но не отваливается, а глазок становится тусклым, сморщенным. Если глазок прижился, то мочальную повязку вокруг него ослабляют. На подвое с неприжившимся привоем сразу же производят новую прививку, делая надрез сбоку и немного выше прежнего.

Кроме прививки глазком существует несколько способов прививки черенком: копулировка, за кору, вприклад, врасщеп (рис. 2). Черенком прививают весной, а способ прививки избирается в зависимости от толщины подвоя.

Перед наступлением морозов окулянты окучивают, иначе привившиеся на подвое глазки могут подмерзнуть. Ранней весной окученное деревце разокучивают, повязку с глазка удаляют, а дичок срезают «на шип» (рис. 3).

Шипом называется часть стебля подвоя выше привитого места. К нему, как к колышку, подвязывают развившийся из глазка побег, чтобы он рос вверх. С шипа удаляют все почки, дикой поросли на нем не должно быть. Верхушку шипа обрезают на 12—15 см выше глазка привоя. В конце лета шип срезают. Подвой окучивают, так как место среза заживет скорее, если оно будет прикрыто почвой. Осенью верхушку у сильно растущих однолеток прищипывают. Тогда побег вызреет и хорошо перенесет зиму.

Перезимовавшую однолетку ранней весной обрезают «на крону» (рис. 4). На стволе деревца отмеряют 60—80 см от земли. Это та часть стебля, которая будет поддерживать всю крону; она называется *штамбом*. Выше штамба отсчитывают шесть почек. Стебель отрезают на 10—12 см выше последней почки. Из пяти нижних разовьются сильные боковые побеги — будущие скелетные сучья. Побег из верхней, шестой почки называется *проводником* или *побегом продолжения*. Отрезок стебля выше шестой почки называется *шипиком*. К нему подвязывают побег продолжения. В августе шипик обрезают.

К осени ранка заживает, а двухлетнее деревце привитого сорта с пятью хорошо развитыми скелетными сучьями и побегом продолжения пригодно для посадки в саду.

Как посадить плодовое дерево

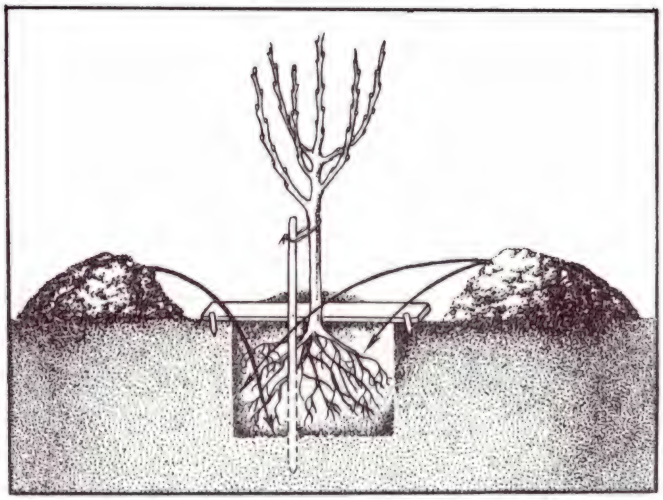
Сажая дерево, надо помнить, что давать плоды оно будет долгие годы. Яблоня живет больше 80 лет, из них 40—50 лет хорошо плодоносит. Если посадить молодую яблоню неправильно, ошибка долго будет сказываться на урожае.

Молодое дерево после посадки нуждается в хорошем питании и уходе. Поэтому почву в саду, где будут посажены яблони, надо глубоко вспахать или перекопать. Чем глубже обработана почва. тем лучше развивается и плодоносит дерево.

Участок, предназначенный для посадки яблонь, надо хорошо удобрить органическими и минеральными удобрениями. Навоза вносят на квадратный метр 6—8 кг, суперфосфата — 40—60 г, калийной соли — 25—30 г. Почву удобряют перед перекопкой.

После того как почва подготовлена, надо разметить место для посадки каждого дерева и выкопать ямы. Чем шире яма, тем лучше будут развиваться корни молодого деревца в первые 2—3 года.

Посадка плодового дерева.



Если посадка намечена на весну, то ямы лучше выкопать осенью. При осенней посадке их подготовляют за месяц, в крайнем случае за две недели.

Перед копкой намечают границу ямы. На концах веревки длиной 0,5 м делают петельки. Одну надевают на кол, в другую вставляют заостренную палку и ею, как циркулем, очерчивают окружность. В центр окружности вбивают кол-вешку.

При посадке применяют сажальную доску. Она нужна для того, чтобы посадить дерево в точно намеченное место. Доску берут длиной примерно 1,4 м. На ее ребре вырезают три выемки: одну — посредине и две — по краям. Средней выемкой доску приставляют к колу-вешке, а в выемке на краях вбивают колышки. Доску снимают, кол-вешку удаляют и начинают копать яму. Верхний плодородный слой почвы отбрасывают в одну сторону, а нижний — в другую.

Когда глубина ямы достигнет 60 см, ее дно разрыхляют на глубину лопаты.

Перед посадкой накладывают поверх ямы сажальную доску так, чтобы крайние выемки попали на оставленные колышки. Через центральную выемку вбивают прочный постоянный кол длиной 1,5 м.

Землю, снятую с верхнего края почвы, смешивают с 25—30 кг (3—4 ведра) перегноя или торфяного компоста и насыпают на дно ямы холмиком высотой примерно 55 см.

Сажать надо вдвоем. Один ставит яблоню на холмик и аккуратно расправляет корни, другой постепенно подсыпает лопатой землю. Первый уплотняет землю между корнями сначала рукой, а потом ногой для того, чтобы почва плотно прилегла к корням. Землю, взятую из нижней части ямы, насыпают вокруг саженца сверху и уплотняют. Оставшаяся земля разбрасывается вокруг ствола, и из нее формируется лунка.

После посадки в лунку выливают 2—3 ведра воды. Когда вода впитается, лунку присыпают рыхлой землей или перегноем, чтобы влага лучше сохранилась в почве.

Посаженное деревце надо обязательно подвязать к вбитому в центре ямы колу мягким мочалом. Мочало обычно накладывают свободно, в виде восьмерки. Сажать дерево надо с северной стороны кола, иначе ствол может получить солнечные ожоги.

Сажают дерево с таким расчетом, чтобы после посадки корневая шейка, т. е. то место, где ствол переходит в корни, находилась на 4—5 см выше уровня ямы. Почва даст осадку, и корневая шейка окажется на одном уровне с почвой. Дерево, посаженное глубоко, будет плохо расти и поздно вступит в плодоношение.

Весной деревья сажают до распускания почек, в средней полосе — во второй половине апреля или в начале мая. Осенью — в первую неделю октября.

При посадке осенью деревца окучивают: присыпают к их стволам кучку земли высотой 20—30 см. Делают это поздно осенью, перед самым наступлением заморозков. Если окучить раньше, корни могут загнить. Землю для окучивания берут из междурядий, а не от приствольного круга.

Уход за молодым деревом

Посаженное дерево требует заботливого ухода. Осенью почву вокруг ствола перекапывают на глубину 15—20 см. Чтобы не повредить корней, лопату держат ребром к стволу. При подготовке сада к зиме надо позаботиться о защите деревьев от грызунов. Зайцы и мыши любят лакомиться молодой, нежной корой. Дерево, объеденное грызунами, болеет, а часто и погибает.

Для защиты плодовых деревьев от грызунов применяют еловые ветки, лубок, стебли подсолнечника,

толь. Осенью от ствола немного отгребают землю, плотно обвязывают его защитным материалом и опять присыпают землей.

Зимой, после снегопадов, снег вокруг деревьев надо уплотнить. Это предохранит саженцы от мышей, которые легко роют норы в рыхлом снегу, а через плотный снег им труднее пробраться к дереву.

Ветви яблонь становятся зимой хрупкими, и снег может обломать их, поэтому крону дерева надо очищать от снега. Для этого достаточно слегка ударить по штамбу деревянным молотком, обвязанным тряпкой.

Ранней весной, как только сойдет снег, со штамбов снимают материалы, защищавшие их от грызунов. Боковые побеги обрезают острым ножом. Прежде чем обрезать ветку, надо посмотреть, где находится почка, над которой делается срез, и, следовательно, в какую сторону будет расти обрезанная ветвь. Побег обрезают над почкой, обращенной к наружной стороне кроны. Этим ветке дается нужное направление роста. Срез делают наискосок над самой почкой. Такой способ садоводы называют обрезкой веток «на почку». При обрезке надо следить, чтобы нижние побеги были длиннее верхних.

Молодую яблоню обрезают весной по двум причинам. Во-первых, потому, что корневая система у нее повреждена. Как бы аккуратно ни вынимали в питомнике саженец из земли, корни его неизбежно будут повреждены. Крона деревца и его корни всегда находятся в соответствии друг с другом. Оставшиеся корни — их ведь стало меньше — не смогут обеспечивать водой и питанием наземную часть дерева. Подрезка ветвей восстанавливает соответствие между корнями и кроной яблони.

Во-вторых, обрезкой придают яблоне правильную форму. Правильное формирование кроны создает благоприятные условия для освещения каждой веточки. Лишние и слабые ветки вырезаются. Дерево становится сильным, красивым и урожайным.

В течение первой половины лета молодые деревца поливают 2—3 раза. Под каждое дерево выливают за раз по 1—2 ведра воды. Кроме того, производят подкормку разбавленной навозной жижей. Во второй половине лета их не поливают и не подкармливают, чтобы не вызвать усиленный и ненужный сейчас рост молодых побегов. Они не успеют вызреть до осени и пострадают, а то и вовсе погибнут зимой от сильных морозов.

Влага очень хорошо сохраняется в почве при мульчировании. Мульчирование — это покрытие почвы навозом, компостом, торфом, опилками или специальной бумагой. Мульча, т. е. покрышка, накладывается слоем толщиной 10—15 см на влажный, разрыхленный приствольный круг, т. е. на постоянно обрабатываемый круг почвы вокруг ствола. Мульчирование — хороший способ борьбы и с сорняками.

На листья молодых деревцев часто нападает тля. С ней борются, обмывая листву мыльной водой с помощью тряпочки. При сильном поражении тлей обмывание повторяют через полторы-две недели.

Надо все время следить, чтобы кора штамбика не терлась о кол, а повязки не врезались в яблоню. Иначе кора будет повреждена и дерево начнет болеть.

Выращивание ягодных растений

Закладывая ягодники, прежде всего надо позаботиться о почве. Она должна быть чистой от сорняков (в особенности от пырея), хорошо удобренной, водопроницаемой. Участок с западинами, в которых застаивается вода, под ягодник не годится. Грунтовые воды не должны быть ближе метра к поверхности почвы. Особенно не переносит избытка влаги малина.

Черная и красная смородина чаще всего размножаются черенками. Поздней осенью или в марте с маточных сортовых кустов срезают однолетние побеги диаметром не менее 0,5 см и делят их на черенки длиной по 18—20 см. На каждом черенке должно быть 5—6 почек (рис. 1).

Сажают черенки и осенью, и ранней весной. Красную смородину лучше сажать осенью. Зимой черенки хранят в погребе прикопанными в песок или закапывают в снег.

Черенки высаживаются на хорошо разделанной и удобренной грядке тремя рядами, в 15—20 см друг от друга, с наклоном к югу под углом 45°, так, чтобы над поверхностью были 1—2 почки. При осеннем черенковании растения надо окучить, иначе морозом их выжмет из почвы. Поверхность грядки рекомендуется покрыть торфом или перегноем. Если весной после посадки нет дождей, черенки надо хорошо поливать, иначе многие из них не приживутся.

Рис. 1. Посадка черенков смородины: *слева* — черенок; *в середине* — посадка; *справа* — черенок, давший побеги и корни.

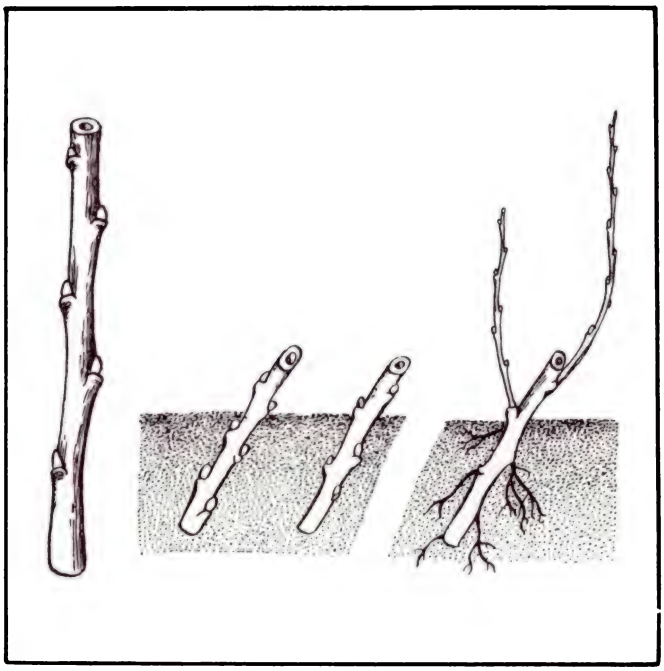
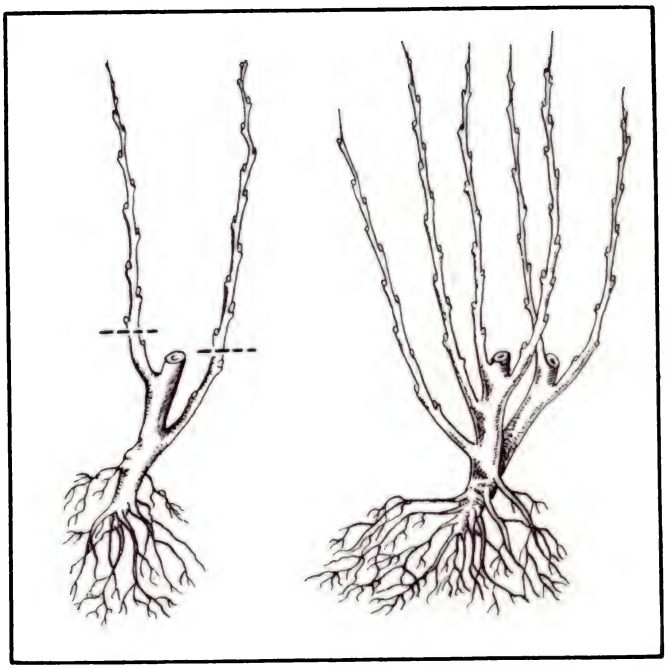


Рис. 2. Формирование куста смородины: *слева* — пунктиром показаны линии среза побегов; *справа* — куст на следующую осень.



Следующей осенью молодые кустики можно пересадить в сад, но чаще их оставляют на грядке еще на год. Обязательно надо провести формирование куста. Для этого осенью ветки кустика, выросшего из черенка, подрезают до длины 10—15 см. К следующей осени у куста будет 4—5 побегов длиной более 50 см и мощная корневая система (рис. 2).

Смородину и крыжовник иногда размножают вертикальными отводками. При этом весной куст высоко окучивают. К осени на молодых побегах образуются корни; побеги срезают с куста у самого их основания и пересаживают в сад. Можно делить кусты смородины и крыжовника на части и высаживать эти части раздельно.

Одревеснев шие черенки крыжовника приживаются плохо. Поэтому его размножают зелеными черенками или чаще отводками — вертикальными или горизонтальными. При посадке горизонтальными отводками почву под маточным кустом взрыхляют и удобряют, молодые ветки пригибают и пришпиливают к почве в вырытой канавке (рис. 3). Осенью укоренившиеся отводки отрезают от куста и пересаживают на год-два на отдельную грядку. Если маточный куст запущен, его коротко обрезают, оставляя пеньки высотой 10—15 см. И уже на следующий год выросшие из пеньков молодые побеги крыжовника размножают горизонтальными отводками.

При размножении зелеными черенками их нарезают в начале июля с веточных верхушек. Черенки длиной 6—8 см сажают в парник или в ящик со слоем песка толщиной 5 см, хорошо поливают, покрывают рамой или стеклом и на некоторое время притеняют. Когда осмотр покажет, что черенки укоренились, рамы с парника снимают. Осенью черенки высаживают на 2 года в грядку.

При загущенной посадке смородины и крыжовника в саду должно быть между рядами 1,5 м и между растениями в ряду — 1 м. Лет через 6—7, когда кусты сильно разрастутся, их ряды прореживают, вынутые через одно растения пересаживают.

Ягодные кустарники (смородину, крыжовник, малину) сажают в ямы, вырытые в глубоко обработанной почве, удобренной навозом или торфяным компостом из расчета 4 кг на 1 м^2 (ведро на 2 м^2). В ямы полезно внести перегной. Размеры ям: для смородины и крыжовника ширина — 40—50 см, глубина — 30—40 см; для малины ширина — 30—40 см, глубина — 25—30 см. Весной кусты сажают до распускания почек, а при осенней посадке — до середины октября. При посадке корни куста нельзя загибать кверху.

Землю вокруг посаженного куста плотно утаптывают и покрывают перегноем или торфяной крошкой. При посадке в сухую погоду (особенно весной) кусты надо полить из расчета ведро на 2—3 растения. У смородины и крыжовника при посадке остав-

Рис. 3. Размножение крыжовника горизонтальными отводками. На второй год, когда отводки дадут корни, их отрезают от материнского растения.

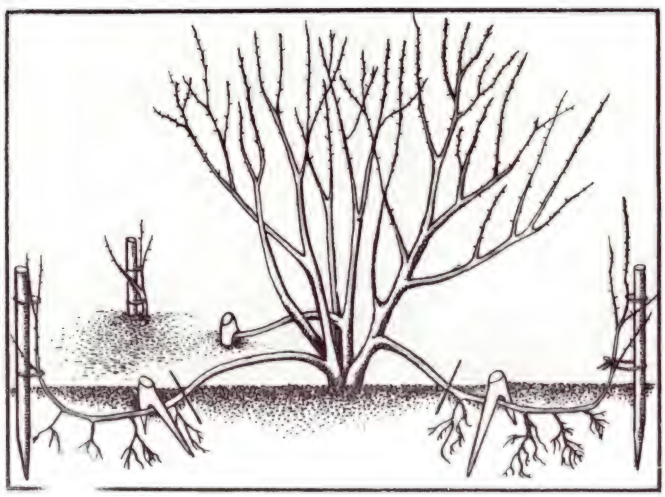


Рис. 4. Однолетний отпрыск малины, приготовленный для посадки.

ляют лишь пенек с двумя-тремя хорошо развитыми почками. Каждый куст крыжовника или черной смородины осенью обвязывают шпагатом. Это предохранит ветви от обламывания под тяжестью снега.

Осенью почву под ягодниками перекапывают без последующей разделки граблями. Близко к кустам ее обрабатывают мотыгами, чтобы не повредить корней. Перед вскопкой почву удобряют навозом или торфокомпостом из расчета 4—5 кг на 1 м². Весной ягодник полезно перекопать и снова внести удобрения: на квадратный метр 40 г суперфосфата, 25 г калийной соли, 25 г селитры.

После весенней вскопки почва разравнивается граблями, а летом ее постоянно разрыхляют и очищают от сорняков. Летом полезно кусты подкормить разбавленной навозной жижей (1 часть навозной жижи на 4 части воды), добавив в каждое ведро горсть суперфосфата, или настоем птичьего помета (1 часть птичьего помета на 10 частей воды).

Кусты смородины и крыжовника обрезают до набухания почек. Удаляют все поврежденные побеги, в особенности пораженные клещиком (у черной смородины их легко отличить по круглым вздутым почкам). На кусте оставляют 4—5 наиболее сильных побегов, остальные удаляют. У черной смородины удаляют ветви, которым более 4 лет: наибольшее количество самых крупных ягод образуется на прошлогодних побегах. Из плодовых почек на концах побегов у этих растений развиваются укороченные веточки — кольчатки; они плодоносят с первого года и отмирают через 6—8 лет. У красной же и белой смородины и у крыжовника удаляют ветви старше 6—8 лет, они отличаются малым приростом.

Малину размножают корневыми отпрысками. (рис. 4). Если малинник подкармливать, почву прополивать и разрыхлять, побегов для размножения образуется много и они будут сильными. Осенью их высаживают прямо в сад. Между рядами должно быть 1,25 м, а промежутки в ряду — 60 см. При посадке оставляют стебель длиной 15—20 см.

Каждый побег малины живет 2 года. В первый год он не плодоносит, к осени же второго года после летнего плодоношения отмирает. Кончившие плодоносить побеги осенью или весной надо отрезать. Число побегов, появившихся взамен их, регулируют. Летом удаляются все побеги в междурядьях. А ранней весной формируют куст, оставляя лишь сильные отпрыски близко к его центру. Отпрыски, выкопанные с корнями, могут пойти на новую посадку. Весной верхушки побегов малины обрезают на 10—20 см, так как почки на них не успевают вызреть и плохо перезимовывают. На обрезанном побеге развиваются боковые плодоносящие веточки.

Малину следует подвязать к протянутой между кустами проволоке или жерди (рис. 5). Осенью ее ветви пригибают к земле и укрепляют: под снегом она лучше перезимует.

Землянику в обиходе неправильно называют клубникой; на самом деле клубника лишь один из видов рода земляники — высокое (до 40 см) растение с продолговатыми плодами двойной окраски: темно-вишневая с солнечной стороны и зеленая — с теневой. Существуют и культурные сорта клубники, наиболее распространенный — Шпанка.

Землянику сеют семенами лишь для получения новых сортов. Обычно же ее размножают усами. После цветения куста на каждом усе образуется несколько розеток из листочков. На разрыхленной почве розетки быстро укореняются и становятся

Рис. 5. Шпалерная подвязка малины.

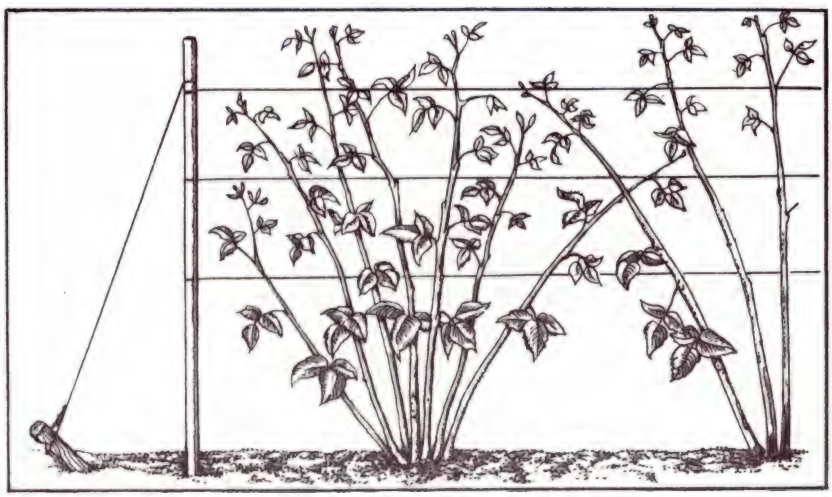
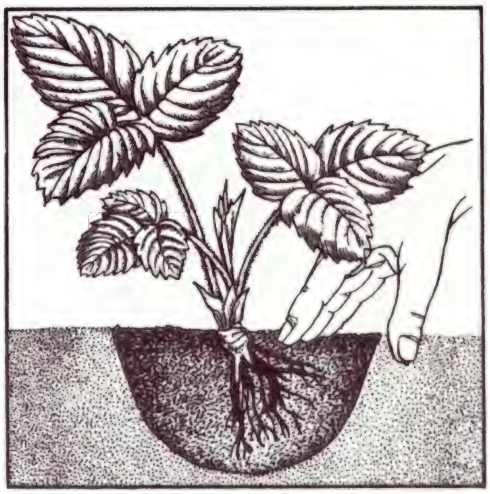


Рис. 6. Посадка земляники.



годными для рассадки. В розетке рассады должно быть 3—4 листа и корни не короче 4 см. С квадратного метра можно получить до 20 штук рассады. Землянику высаживают в апреле — мае или в августе—сентябре. Расстояния между кустиками клубники и земляники — 50×20 см. Иногда их сажают на грядах в 3 строчки в шахматном порядке, с расстояниями 30—35 см между кустиками. Сажать эти кустики надо так, чтобы корневая шейка и сердечко были на уровне поверхности почвы (рис. 6). Почву у кустиков надо обжать и полить.

Высаженные растения полезно замульчировать, т. е. покрыть поверхность грядки торфом или перегноем. За лето грядки надо не менее 3 раз прополоть и разрыхлить. Усы ослабляют куст и загущают посадки. Их оставляют только на маточном (разводочном) участке. Земляничные кусты дают хороший урожай 4 года, на пятый ягоды мельчают; поэтому на плантации должны быть посадки разных годов. После снятия урожая участок с четырехлетними кустами перекапывают.

Опавшие цветки, зараженные малинно-земляничным долгоносиком, собирают и сжигают. Сжигают и собранную в ягоднике листву.

Самая опасная болезнь крыжовника — американская мучнистая роса, или сферотека. Она поражает все части куста, особенно вершины побегов и молодые ягоды, которые покрываются белым, а позднее коричневато-бурым налетом, перестают расти и ссыхаются. Опавшие листья, пораженные ягоды и ветки собирают и сжигают.

Для профилактики кусты крыжовника до распускания почек опрыскивают раствором бельевой соды (50 г соды на ведро воды). Когда же листья распустятся, кусты опрыскивают вторично.

Полезно повторить такое опрыскивание и после цветения.

Для усиления, ускорения и повышения процента укоренения черенков рекомендуется использовать стимуляторы роста (гетероауксин, индолилмасляную и нафтилуксусную кислоты). Эти вещества надо хранить в хорошо закрытой стеклянной посуде, в темном и сухом месте.

Из стимуляторов роста чаще всего употребляется гетероауксин или калиевая соль гетероауксина, легко растворимая в воде.

Для обработки черенков этот препарат применяется в виде водного раствора или ростовой пудры. Раствор готовится из расчета 70—200 миллиграммов (мг) на 1 л воды. Черенки погружаются в раствор на $^1/_3$ длины и выдерживаются в нем от 3 до 18 ч. Максимальная концентрация и наибольший срок обработки даются одревеснев шим черенкам, минимальная — зеленым черенкам.

Для приготовления ростовой пудры берут навеску калиевой соли гетероауксина от 1 до 30 мг на 1 г талька или толченого древесного угля. Обработка черенков ростовой пудрой целесообразна для зеленых черенков, срезанных с растений травянистого типа, а также для черенков, которые не переносят длительного пребывания в воде.

Укоренившись, обработанные черенки идут в рост значительно быстрее, чем необработанные. Растения, полученные из обработанных черенков, образуют более мощную корневую систему, что обеспечивает лучшую приживаемость.

Калиевую соль гетероауксина желательно использовать и при пересадке ягодных кустов. Этот препарат берут в концентрации 100—200 мг на одно ведро воды. Обрабатывают корневую систему кустов

при выкопке, а затем через 7—10 дней после посадки и еще 2 раза с интервалами 10—15 дней, поливая корнеобитаемый слой почвы.

Обработка корневой системы ягодных кустов калиевой солью гетероауксина обеспечивает быструю их приживаемость. Этот препарат способствует обильному образованию корней, сильному разрастанию корневой системы и усиливает общий рост саженцев.

Для ягодников рекомендуются следующие наиболее распространенные сорта ягодных растений: *черная смородина* — Лия плодородная, Боскопский великан, Голиаф, Выставочная, Стахановка, Голубка, Карельская; *красная смородина* — Виктория, Голландская красная, Файя плодородная; *белая смородина* — Версальская белая, Голландская белая; *крыжовник* — Финик, Зеленый, Бутылочный, Авенариус, Хаутон (стойкий против сферотеки), Изумрудная зелень; *малина* — Новость Кузьмина, Мальборо, Усанка; *земляника* — Рощинская, Саксонка, Красавица Загорья, Коралка, Обильная, Комсомолка, Фестивальная.

Овощная рассада

Многие овощные растения на большей части территории СССР выращивают из рассады: капусту, томаты, перец, баклажаны, огурцы, кабачки, тыкву, дыни и арбузы, кочанный салат, лук-порей, сельдерей. Этот способ позволяет получить не только более ранний, но и значительно больший урожай, чем при посеве семян непосредственно в грунт. Когда растение посеяно в грунт семенами, проходит много времени, пока вырастут его листья, поле долгое время не покрыто зеленой листвой и не использует полностью лучистую энергию солнца. А «луч солнца, не уловленный зеленою поверхностью поля, луга или леса,— богатство, потерянное навсегда»,— писал К. А. Тимирязев. Дыни, арбузы, перец, баклажаны, огурцы и другие теплолюбивые растения можно при помощи рассады выращивать в более северных районах.

Рассаду выращивают обычно в теплицах, парниках (см. ст. «Теплицы и парники») и в холодных рассадниках, покрытых остекленными рамами или пленкой.

В осенне-зимние месяцы, в период недостаточной интенсивности естественного освещения и малой продолжительности светового дня, рассаду томатов и огурцов для теплиц выращивают, используя дополнительное электрическое освещение (люминесцентные лампы).

Лучше всего выращивать рассаду в торфоперегнойных горшочках. У такой рассады при пересадке в открытый грунт полностью сохраняется корневая система, растения быстро приживаются, не болеют. Кроме того, в горшочке содержится большой запас удобрений. Особенно важно высевать в горшочки растения, которые плохо переносят пересадку, — огурцы, кабачки, дыни, арбузы.

Сейчас изготовляют горшочки для рассады из пластмассы, полиэтиленовой пленки; они служат несколько лет.

Размеры горшочков разные, они зависят от сроков подготовки рассады. Чем дольше выращивается рассада, тем больше должен быть горшочек, т. е. площадь питания для растения. Для 20-дневной рассады капусты нужны горшочки 3×3 см, для 30-дневной — 4×4 см, для 40-дневной — 5×5 см. Для 30-дневной рассады томатов — 6×7 см, для 45-дневной — 7×7 см, для 55-дневной — 9×9 см, для 60-дневной — 10×10 см.

Если рассаду выращивают с большим забегом (1,5—2 месяца), семена растений сеют в посевные ящики.

Ящики помещают в теплицу или парник или же ставят в комнате в теплое место (к батарее или печке), а затем, при появлении всходов, ящики переставляют на подоконник, на солнце.

Для посева семян в посевные ящики готовят плодородную почвенную смесь из перегноя — 50% и дерновой земли — 50%. Для посева лучше приготовить смесь из дерновой земли и чистого перегноя или торфа, так как на старых почвах из теплиц или парников всходы часто гибнут, поражаются разными заболеваниями — черной ножкой и др. Если почва тяжелая, глинистая, к этой смеси прибавляют торф или песок. Для получения хорошо развитых сеянцев в почву вносят древесную золу или суперфосфат (50—60 г на 1 м^2).

Для изготовления навозно-земляных или торфоперегнойных горшочков следует готовить торф, перегной, дерновую землю заблаговременно. Хорошо смеси еще летом компостировать в кучах, внося фосфорные удобрения и известь.

В местах, где есть торф, для изготовления горшочков применяют смесь из торфа — 50% и перегноя — 50%. Если торф низинный (луговой), готовят смесь из торфа — 75% и древесных опилок — 25%. Волокнистый, неразложившийся верховой (моховой) торф сначала размельчают, затем готовят смесь для кубиков, добавляя разведенный коровий навоз из расчета 5% от общего веса смеси. Он не только дает питание, но и связывает торф. Чтобы нейтрализовать кислотность торфа, вносят в смесь известь из расчета на 1 м³: для верхового торфа — 10 кг, для переходного — 6 кг, для низинного — 2 кг.

На 10 кг смеси (1 ведро) вносят удобрения: 20 г аммиачной селитры, 60 г суперфосфата, 10 г хлористого калия. Хорошо прибавить и микроэлементы — бор, медь, молибден, марганец. Сначала перемешивают с торфом известь и суперфосфат, а затем прибавляют растворенные в воде аммиачную селитру и хлористый калий.

Количество вносимых удобрений зависит от вида овощных культур и содержания элементов минерального питания в торфе, компосте, перегное, из которых готовится смесь для горшочков. Так, если горшочки готовятся из верхового торфа, удобрений вносится больше. Для рассады томатов, перца, баклажана увеличивают дозу фосфорных удобрений (суперфосфата). Для огурцов, кабачков уменьшают дозу азотных и калийных удобрений. Азотные и калийные удобрения для этих растений вносят в подкормках во время роста рассады.

Общая доза удобрений не должна превышать 100 г на 1 ведро воды или смеси или на 1 м² почвы.

При выращивании рассады очень важно поддерживать необходимую температуру воздуха, в зависимости от потребностей растений, времени года и погоды. Чтобы ускорить появление всходов, температуру необходимо повысить до 20—25°. Как только появятся всходы, сразу же снижают температуру на 3—4 дня, чтобы растения не вытянулись: для капусты — до 6—8°, томатов — до 8—10°, огурцов, кабачков, дынь — до 12—15°.

Сеянцы, выращенные в посевных ящиках, как только хорошо разовьются семядоли, пикируют, высаживают, прищипывая кончик главного корня, в горшочки, парники или рассадник. Огурцы, тыквы, кабачки, дыни, арбузы высевают в горшочки проращенными семенами по 1—2 штуке. В дальнейшем температуру устанавливают в следующих пределах:

Культура	Температура днем: в солнечную погоду	Температура днем: в пасмурную погоду	Температура ночью
Капуста	15—17°	12—15°	6—8° или 8—10°
Томаты, перец, баклажаны	18—22°	15—17°	8—10° или 10—12°
Огурцы, кабачки, дыни, арбузы	22—25°	18—20°	15—17° или 13—15°

Когда рассада разовьется, за 5—10 дней перед высадкой ее закаляют, для чего снимают парниковые рамы. Если температура наружного воздуха поднимется до 10°, снимают рамы на день у капусты, при 12° снимают рамы у томатов, при 15° — у огурцов и кабачков. Когда минуют заморозки, рамы снимают и на ночь, так как рассада быстро перерастает и вытягивается, если в парниках очень тепло. Перед высадкой рассады, чтобы сохранить корни растений, необходимо обильно полить почву в парнике.

Цветочная рассада

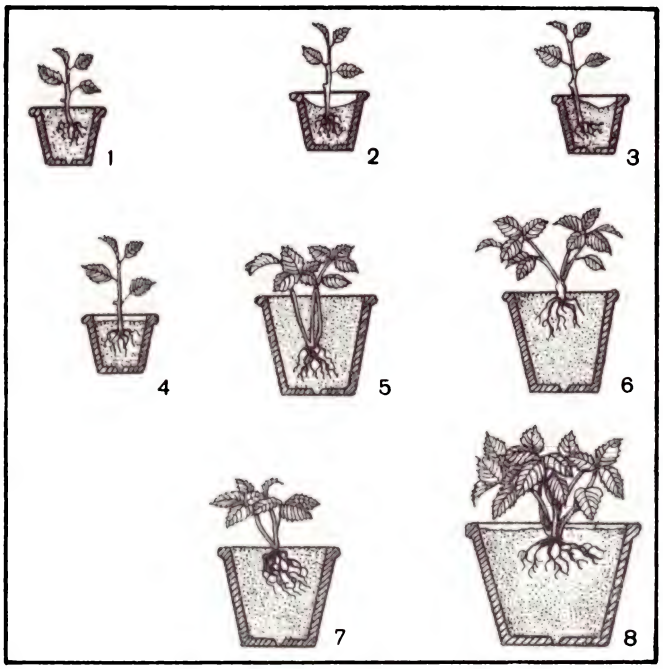
Цветочные растения чаще всего выращивают из заранее подготовленной рассады.

Высевают семена обычно в специальные разводочные ящики или в грунт парника, а при малом количестве — в цветочные горшки, плошки и т. д.

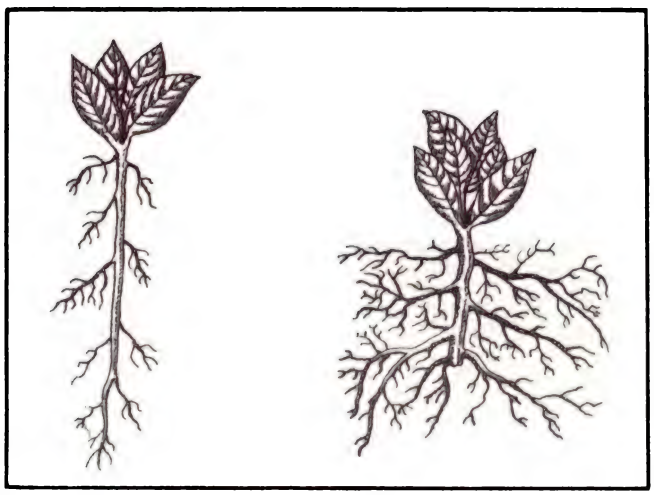
Рассаду некоторых однолетних растений (львиный зев, астра, летняя хризантема, настурция, флокс, бессмертник, кохия, алиссум и др.) можно вырастить на хорошо удобренных грядках, защищенных с севера и востока от холодных ветров.

Самый распространенный способ выращивания цветочной рассады — в разводочных ящиках. В садоводстве обычно применяются ящики длиной 50, шириной 35 и высотой 8 см, сделанные из тонких досок. У ящика должно быть отверстие для стока излишней воды. В такие ящики удобно высевать семена и пикировать сеянцы. Но, конечно, можно сделать ящики и меньшего размера. С успехом можно использовать готовые ящики из-под фруктов.

Правильная и неправильная пикировка: *1* — не оставлено места для полива; *2* — места для полива слишком много; *3* — растение сильно сдвинуто к краю горшка; *4* — правильная посадка; 5 — слишком глубокая посадка; *6* — слишком мелкая посадка; *7* — корни сбились в сторону; *8* — правильное расположение корней.



Влияние пикировки на развитие корневой системы: *слева* — растение до пикировки; *справа* — после пикировки.



На дно ящика для лучшего дренажа, т. е. для освобождения почвы от излишней воды, кладут слой мелкобитых черепков и пересыпают их песком, а сверху насыпают заготовленную почвенную смесь (2 части дерновой земли с 1—2 частями перегноя или выветрившегося торфа). Если дерновая земля заготовлялась на участках с тяжелой глинистой почвой, полезно добавить 1 часть речного песка. Поверхность земли должна быть ниже верхнего края ящика сантиметра на полтора, чтобы вода при поливе не стекала. Землю в ящике надо немного утрясти, слегка прихлопать дощечкой и в поперечном направлении проделать бороздки так, чтобы между ними было 3—4 см. В эти бороздки высевают семена. Чем крупнее семена, тем глубже должна быть бороздка. Удобнее всего брать семена тремя пальцами и сеять в бороздки так, как обычно солят пищу. Старайтесь распределить семена в бороздках возможно равномернее, чтобы они не ложились кучками. Тогда и всходы будут ровнее. Семена в бороздках засыпаются (через сито) перегноем или торфяной крошкой. После этого посев надо полить через мелкое ситечко, чтобы не выбить водой семена из почвы.

Ящик ставят в теплое место. Как только начнут появляться всходы, ящик переставляют на хорошо освещаемое место.

В посевном ящике сеянцы сидят очень густо. Когда они достаточно окрепнут, их пикируют в парник, на пригревные грядки[1] или в другие разводочные ящики. Пикировкой называется рассаживание молодых растеньиц на бóльшие расстояния. При этом для лучшего развития боковых корней прищипывается кончик главного корня. В земле делают заостренным колышком глубокие узкие ямки сантиметрах в четырех друг от друга и в эти ямки сажают растеньица. Важно, чтобы корни не загибались.

После пикировки растения поливают и притеняют на 2—3 дня, при этом полезно их покрыть стеклом. В дальнейшем надо давать растениям возможно больше света, по мере надобности поливать и 1—2 раза подкормить.

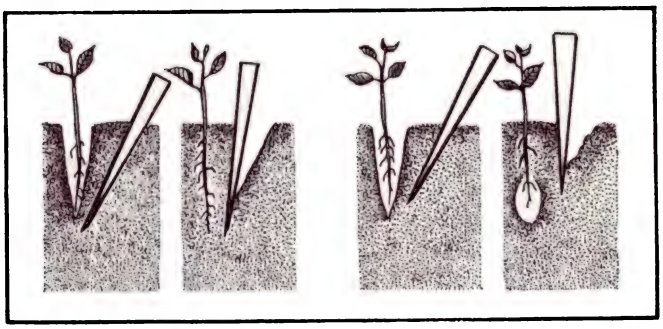
Подкармливают растения навозной жижей или туковой смесью. Туковая смесь — механическая смесь удобрений, содержащая азот, фосфор и калий. Смесь приготовляется на специальных заводах. Можно ее составить и самим: надо смешать 3 части калийной соли, 2—3 части селитры, 4 части суперфосфата.

Туковую смесь растворяют из расчета одна столовая ложка на ведро воды. Навозную жижу надо предварительно разбавить водой в 5—6 раз. Сразу же после подкормки надо полить растения водой, иначе зеленые части их могут получить ожоги.

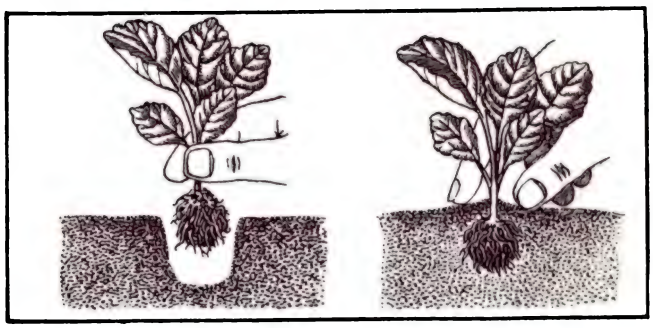
Недели за две до высадки рассады на клумбы растения закаляют, т. е. приучают к наружному воздуху. Ящики с рассадой выносят из помещений на защищенное от ветра место сначала только на день, а потом и на ночь. При выращивании же рассады в парниках снимают рамы. При этом надо следить за тем, чтобы растеньица не были прихвачены утренними заморозками.

[1] Высокие грядки, защищенные с северной и восточной стороны от ветров и обогреваемые весенним солнцем.

Пикировка с колышком. Корень саженца засыпают движением колышка, воткнутого рядом с ямкой. Если колышек воткнуть недостаточно глубоко, кончик корня останется незасыпанным. *Слева* — правильная посадка, *справа* — неправильная.



Высадка рассады в грунт.



Высаживают рассаду в открытый грунт, когда минует опасность утренних заморозков. В средней полосе Европейской части СССР этот период начинается 5—10 июня.

Вынимать рассаду из ящика или парника надо вместе с комом земли, прилегающим к корням. Предварительно рассаду следует хорошенько полить, чтобы земля лучше прилипала к корням.

Некоторые виды растений, например восточный мак, резеда, душистый горошек, гипсофила, очень плохо переносят пересадку. Их лучше сразу сеять на клумбу. Душистый горошек для раннего цветения высевают в гончарные горшочки или торфяные кубики и затем высаживают рассаду с комом земли.

Многолетние и двулетние цветочные растения, как, например, дельфиниум, люпин, аквилегия, шток-роза, горицвет, колокольчик, турецкая гвоздика, выращивают на защищенных грядах в открытом грунте в мае—июне. Рассаду клещевины, декоративной тыквы, вьющейся фасоли и некоторых других растений выращивают в горшках.

В горшках же подгоняют георгины и гладиолусы, сажая в них корнеклубни и клубнелуковицы. Этим добиваются более раннего цветения.

Семена многих цветочных растений можно сеять и сразу на клумбу или рабатку, т. е. цветник, имеющий форму полосы. Но тогда молодые растения могут пострадать от весенних заморозков. Цветение у посеянных на клумбу растений наступит значительно позднее, чем у выращенных из заранее подготовленной рассады. Да и распределить растения на клумбе равномерно по намеченному плану гораздо удобнее, пользуясь рассадой. Кроме того, при рассадном способе расходуется гораздо меньше семян.

Декоративные многолетники в открытом грунте

Многолетники — самая важная группа декоративных растений открытого грунта. Их проще выращивать, чем летники и двулетники, кроме того, многолетние насаждения обходятся дешевле. Живут многолетники обычно от 3 до 5—8 лет, а некоторые — 10—15.

Наиболее просто выращивать многолетники, зимующие в открытом грунте без укрытия. У некоторых растений — арабиса, ясколки, барвинка, гесперис, гвоздики, маргаритки, виолы и бадана — надземная часть в течение зимы не отмирает, а живет под снегом и с наступлением весны побеги продолжают расти. У большинства же зимующих многолетников к концу лета или с наступлением морозов надземная часть отмирает. У некоторых из них — пиона, дельфиниума, люпина, рудбекии, кореопсиса, водосбора, ахиллеи, пиретрума и других — перезимовывают корневая система и нижняя часть побегов, находящаяся в почве. Весной на них развиваются почки. Многие многолетники имеют видоизмененные зимующие подземные побеги: у ириса, ландыша, солидаго, ахиллеи — корневища; у анемона, крокуса — клубни; у сциллы, нарцисса, тюльпана, лилии — луковицы.

Обычно многолетники размножают делением кустов взрослых растений и семенами. При делении кустов сохраняются все особенности размножаемого экземпляра и можно получить сильные и быстро зацветающие растения. Куст выкапывают, стараясь сохранить возможно больше корней, и осторожно освобождают их от земли. Затем его делят на части при помощи острого ножа или просто руками,

Вверху — тюльпаны.
Внизу — астры.

Вверху — пион.
Внизу — лилия.

Вверху — мак.
Внизу — флоксы.

Вверху — розы.
Внизу — гвоздика турецкая.

в зависимости от строения подземной части растения.

Нельзя делить куст лопатой: так можно попортить много растений. У пиретрума, солидаго, нивяника и других растений с многочисленными придаточными корнями части куста отделяют руками и, осторожно подергивая, освобождают корни. У дельфиниума, люпина, водосбора придаточных корней нет, и делить куст нужно ножом. Каждая часть должна иметь основание одного или двух-трех побегов с почками и соответствующие корни. Поверхность среза должна быть ровной, тогда рана скорее зарастет и не загниет. Толстые, горизонтально расположенные корневища ириса и бадана разрезают на части с двумя-тремя почками.

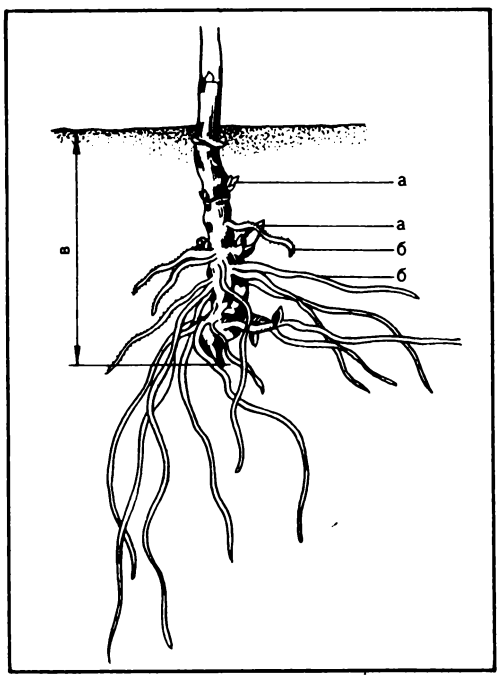
Наиболее просто делить корнеотпрысковые и луковичные растения. У первых (ландыш, солидаго, фалярис и др.) корневые отпрыски — это самостоятельные растения, соединенные с маточным растением тонким корневищем. Отпрыск отделяют, перерезая корневище ножом. Отделить отпрыски можно, не выкапывая маточное растение, а лишь раскопав почву вокруг него. У луковичных, росших несколько лет на одном месте, куст состоит из множества луковиц, слабо соединенных между собой. Луковицы отделяют, осторожно подергивая и распутывая переплетенные корни.

Части куста высаживают на постоянное место. После посадки побеги коротко обрезают — высота пенька не должна превышать 10—15 см.

Лучше всего делить многолетники в конце лета или весной. Первый срок удобнее: погода во второй половине августа и в сентябре обычно нежаркая, выпадают дожди. Почки на основании побегов в это время находятся в покое или развиваются в небольшие укороченные побеги, которые хорошо выносят пересадку. Весенний срок деления (конец апреля—начало мая) обычно короток, так как почки рано трогаются в рост и быстро развиваются в побеги. Отделенные части, у которых развились побеги, укореняются плохо.

Семенами размножают многолетники, у которых семенное потомство повторяет особенности материнского растения или приобретает новые признаки без значительного ухудшения. К ним относятся: мак восточный и альпийский, люпин, дельфиниум, пиретрум, водосбор, незабудка, маргаритка, гвоздика перистая и турецкая, гипсофила, нивяник, гесперис, лихнис, энотера, колокольчик, ахиллея, кореопсис, гайлардия. Как правило, эти многолетники дают большое количество хороших семян, а цветение сеянцев начинается на первый или второй год после посева.

Глубина посадки побега флокса метельчатого: *а* — почки; *б* — придаточные корни; *в* — расположение основания побега относительно поверхности почвы.



Семена сеют в открытый грунт осенью или весной: осенью за 1—2 недели до наступления морозов (конец октября — начало ноября), весной — сразу после стаивания снега.

Семена высевают обычно на специальную грядку, откуда растения впоследствии пересаживают. Растения со стержневыми корнями (мак, гипсофила) сеют сразу на постоянное место. Важно правильно выбрать место для гряды. В природе самосев многолетников растет под пологом взрослых растений — в полутени, поэтому для гряды нужно полутенистое место: на солнцепеке сеянцы плохо растут и часто погибают от «выгорания». Почва должна быть легкой, со значительной примесью листовой земли, нужно добавить хорошо разложившийся торф, чтобы сохранить земляной ком при пересадке сеянцев. Семена высевают рядами, расстояния между которыми 10—15 см. В ряду их располагают густо и присыпают легкой землей или песком. Глубина посева — от 0,5 до 1,5 см, в зависимости от величины семян.

Когда проростки появляются на поверхности почвы, делают прорывку. При первой прорывке сеянцы оставляют на расстоянии 2—3 см друг от друга, при второй — на 6—8 см (в зависимости от вида). Если хотят получить больше растений, прорывку заменяют пикировкой, т. е. сеянцы вынимают и рассаживают на расстоянии 3—6 см. Перед прорывкой и после пикировки растения нужно полить.

Размножение ириса: *справа* — корневище, извлеченное из почвы, *слева* — подготовленное к посадке.

Сроки высадки на место рассады, выращенной на гряде, зависят от климатических зон и вида растения. Так, на Черноморском побережье Кавказа посадка начинается с осени и длится в течение всей зимы. В средней полосе СССР посадку можно делать весной и осенью, лучше всего ранней осенью (август — первая половина сентября). Растения до зимы успевают укорениться, хорошо зимуют и зацветают в первый же год жизни.

Рассаду вынимают из почвы садовой вилкой, совком или лопатой, стараясь сохранить земляной ком. Перед посадкой как рассаду, так и отделенные части старых растений (при размножении растений делением куста) осматривают. Поврежденные корни подрезают до здорового места. При посадке многолетников с мясистыми и клубневидными корнями (пион, лилейник, водосбор) их следует по возможности оберегать от повреждений; у других, с многочисленными придаточными корнями (флокс, кореопсис, гелениум), — концы корней можно подрезать на одну треть длины. Если корни были подсушены, их опускают в воду на 10—20 мин.

Расстояние между растениями при высадке — от 5—10 см до 100—120 см, в зависимости от вида растения, целей посадки. Поэтому их устанавливают с помощью специального руководства.

Корни растений должны свободно размещаться в яме, не подгибаясь и не возвышаясь над поверхностью почвы. Глубина посадки зависит от вида растений и особенностей почвы. Многолетники с клубневидными корнями и луковичные сажают обычно глубже (для луковичных глубина посадки в 3—4 раза превосходит диаметр луковицы). Глубоко сажают и многолетники с корневой системой типа дельфиниума, люпина, а также с придаточными корнями — флокс, пиретрум и др. При естественном развитии эти растения постепенно втягиваются в почву, так что вновь образующиеся к осени почки находятся на глубине 3—4 см от поверхности почвы. Это предохраняет их зимой от вымерзания, летом от высушивания и механических повреждений.

Некоторые растения сажают мелко. Например, у ириса и бадана корневище должно быть только наполовину погружено в почву. Неглубоко сажают также многолетники с зимующими надземными побегами.

Перед посадкой в яму вносят перегной и минеральные удобрения, хорошо перемешивают их с почвой. Левой рукой держат растение на нужной глубине, а правой расправляют корни и постепенно засыпают их землей. При этом растение потряхивают. Когда корни будут засыпаны, почву около них хорошо уплотняют и поливают.

Как ухаживать за растением?

Поливать многолетники необходимо регулярно. Особенно важно дать растениям достаточно влаги, когда отрастают их побеги и появляются бутоны. От этого зависит пышность цветения. Почву нужно промочить на глубину не менее 10 см, для чего на 1 м^2 должно быть вылито 25—30 л воды.

Сорняки удаляют регулярно, лучше после поливки или дождя.

После длительных и обильных дождей, а также после поливов на поверхности почвы образуется корка, из-за нее усиленно испаряется влага из почвы, плохо проникает воздух к корням. Поэтому почву регулярно рыхлят на глубину 5—8 см кошками или небольшими мотыгами. На расстоянии 10—12 см от основания побегов глубина рыхления не должна превышать 2—3 см, иначе можно повредить корни. На зиму многолетники пропалывают и почву около них разрыхляют.

Чтобы предохранить почву от образования корки и не дать развиться сорнякам, ее мульчируют, т. е. посыпают перегноем, компостом, листовой землей, хорошо выветрившимся торфом. Слой мульчи — 4—8 см.

Многолетникам необходимы подкормки — органические и минеральные удобрения (готовая цветочная смесь или отдельные минеральные соли в следующем количестве: аммиачная селитра — 8 г, суперфосфат — 15—20 г и калийная соль — 10—15 г на 1 м^2). Удобнее их вносить в сухом виде. Подкормку делают после обильной поливки или дождя, причем удобрения рассеивают тонким слоем по поверхности почвы между растениями и заделывают мотыгой или граблями. Следите, чтобы удобрения не попали на листья и стебли растений: они получат ожоги и отомрут. Одну-две подкормки делают в период роста молодых побегов и одну — во время бутонизации.

Высокорослые растения (дельфиниум, рудбекия ланцетолистная — «золотой шар», лилии, пион и др.) нужно подвязывать к кольям.

Когда цветение окончится, цветоносы обрезают, если не предполагается получить семена. Высота обрезки зависит от особенностей растений. У дельфиниума, пиретрума, мака, мальвы после увядания цветков листья быстро желтеют и отмирают. Их следует обрезать низко, оставляя пенек около 10 см. У пиона, астильбе, аконита после цветения нижняя часть цветоносных побегов долго остается живой, а листья зелеными. Их обрезают высоко — до зеленых листьев. Желтые листья и срезанные цветоносы собирают и сжигают, чтобы предупредить распространение вредителей и болезней.

После обрезки цветоносов вскоре начинают отрастать молодые побеги, и растения вновь приобретают декоративный вид. У некоторых многолетников отрастающие побеги успевают в конце лета зацвести, хотя и менее пышно.

В лесах, на полях и лугах нашей Родины встречается множество диких многолетних травянистых растений, которые очень красиво цветут. Особенно богаты ими южные и юго-восточные районы страны (Украина, Крым, Кавказ, Алтай, Дальний Восток), да и в средней полосе Союза их немало. Многие из этих растений можно успешно выращивать в саду. На питательных садовых почвах и при хорошем уходе они лучше развиваются и цветут обильнее, чем в природных условиях.

Для пересадки выбирают самые молодые растения. Пересаживают их ранней весной, до начала отрастания побегов, или в период относительного покоя.

Некоторые из диких многолетников — фиалку, примулу, семпервивум — можно пересаживать в течение всего вегетационного сезона, даже в период цветения, но все же лучше в указанные сроки. При переносе дикорастущих многолетников в сад следует воспроизводить возможно полнее условия, в которых они растут в природе. Так, незабудка болотная растет на влажных торфянистых почвах, семпервивум — на сухих каменистых или песчаных почвах, троллиус — на влажных луговых. Приспособились они к определенному световому режиму. Одни из них (пульмонария, купена, незабудка) любят тень, другие (седум, троллиус, нивяник, колокольчик) хорошо развиваются только на достаточно освещенных местах.

Как ухаживать за молодняком

Каждый животновод знает, как важно вырастить здоровый молодняк. От этого зависит и рост поголовья, и продуктивность животных в будущем. Выращивать молодняк нелегко. Здесь нужны особенно заботливые, терпеливые и ласковые руки. В этом деле взрослым часто помогают ребята, сельские школьники.

Чтобы добиться успеха, юным животноводам надо знать основные правила кормления и содержания молодняка.

Уход за телятами

Новорожденного теленка перед первым кормлением взвешивают, присваивают ему кличку и номер, записывают в книгу приплода. Первые 10—15 дней жизни телят содержат в теплом помещении — профилактории, где каждого теленка помещают в переносную клетку.

Для новорожденных телят незаменимый корм — молозиво (см. стр. 210). Их поят молозивом 3—4 раза в сутки, столько же раз, сколько доят корову, и в те же самые часы. Молозиво дают теплым (36—38°). В одну кормежку теленок выпивает от 0,8 до 1,5 л молозива. Молоком матери телят кормят 10—15 дней, а затем их можно выпаивать сборным молоком от здоровых коров. Молоко дают телятам из специальных стеклянных бутылок или алюминиевых кружек с сосками. Если сосок нет, телят поят из ведра медленно, с перерывами; затем мордочку теленка вытирают чистым полотенцем.

Молоком телят поят до 3—6 месяцев, в зависимости от племенной ценности животных и от количества молока в хозяйстве. Племенных телят поят молоком до 5—6 месяцев. С 3—4-недельного возраста цельное молоко постепенно заменяют снятым.

Из профилактория телят переводят в общий телятник, где их содержат в течение молочного периода, первое время в отдельных клетках, а с месячного возраста — в групповых клетках, по 4—5 телят в каждой. Телятники должны быть светлыми, сухими, с хорошей вентиляцией, без сквозняков.

Ручная выпойка телят.

С 10—15-дневного возраста телят начинают приучать к сену. Им надо давать сено высокого качества, злаково-бобовое или чисто бобовое, лучше всего витаминное, т. е. скошенное до цветения или в самом начале цветения и хорошо убранное. Полезна для телят и травяная мука.

При выпойке молоком телятам часто дают и сенной настой. Для этого берут хорошее сено, измельчают и заливают его чистой кипяченой водой, остывшей до 70—80° (примерно 6—7 л на 1 кг сена), через 5—6 ч процеживают — и настой готов. Его дают с 25-дневного возраста по 0,25 л, постепенно увеличивая, доводят суточную норму к концу второго месяца до 3 л, в дальнейшем — до 4—5 л.

С 15—20-го дня телятам дают концентраты, сначала по 50 г в сутки, затем постепенно увеличивают норму. Лучшие концентраты для телят — просеянная овсянка, тонкие пшеничные отруби, льняной жмых, просеянная ячневая мука и др. Концентраты надо давать в смеси и лучше всего с молоком. Со второго месяца телятам уже скармливают корнеплоды (особенно полезна морковь), а с трех месяцев — силос из подсолнечника, кукурузы или вико-овсяный, хорошего качества. Как только теленок начал есть зеленый корм, следует давать ему минеральную подкормку (соль, мел, костяную муку); удобно скармливать ее с концентратами.

Воду для питья телятам дают с 5-дневного возраста (вначале 0,5 л в день), обязательно кипяченую, остуженную до 37—38°, а с месячного возраста — до 15—17°. Чистую некипяченую воду можно давать с 1,5—2 месяцев, обычно через 2 ч после поения молоком.

Телят в молочный период кормят 3—4 раза в день в точно установленное время. В первое время кормить каждого теленка надо индивидуально, в соответствии с его весом, состоянием здоровья, аппетитом.

Некоторые хозяйства выращивают телят по так называемому холодному методу. Новорожденных телят покрывают попоной и переносят в неотапливаемый, сухой, светлый, не промерзающий зимой телятник. Их помещают в отдельные клетки с обильной соломенной подстилкой; в большие морозы телят накрывают соломой и сверху, оставляя открытой только голову. Телята хорошо «акклиматизируются» в холодном помещении, обрастают густой шерстью. Молодняк развивается крепким и сильным, устойчивым к различным заболеваниям.

Зимой в хорошую погоду и при температуре не ниже −7° телят примерно с 10—15-дневного возраста выпускают на прогулку, сначала на 5—10 мин, затем время прогулки постепенно увеличивают. В возрасте от 2 до 4 месяцев телята уже могут находиться на воздухе час-полтора и дольше, в зависимости от погоды и температуры воздуха.

Летом телята все время должны быть на свежем воздухе. К пастбищам телят приучают с 15—20-

Литовские школьники на на свиноферме колхоза «Гинтарас» Каунасского района.

дневного возраста. Для них подготавливают специальное пастбище. Молоко, трава и концентраты — идеальные корма для телят в молочном периоде. Ежедневно телят чистят щеткой, загрязненные места обмывают теплой водой и вытирают насухо.

Уход за поросятами

В первые полторы-две недели жизни единственный корм поросят — материнское молоко. При первом кормлении особое внимание обращают на распределение поросят по соскам: наиболее слабых подсаживают к передним соскам, наиболее крепких — к задним. Если у свиноматки число поросят соответствует числу сосков, то всех поросят оставляют под маткой; если сосков не хватает, лишних поросят подсаживают к другим маткам, которые опоросились в это же время и у которых меньше поросят. Это делают после того, как поросята пососали мать и получили первые порции молозива. Иногда поросят подпускают к матке в две очереди, посменно.

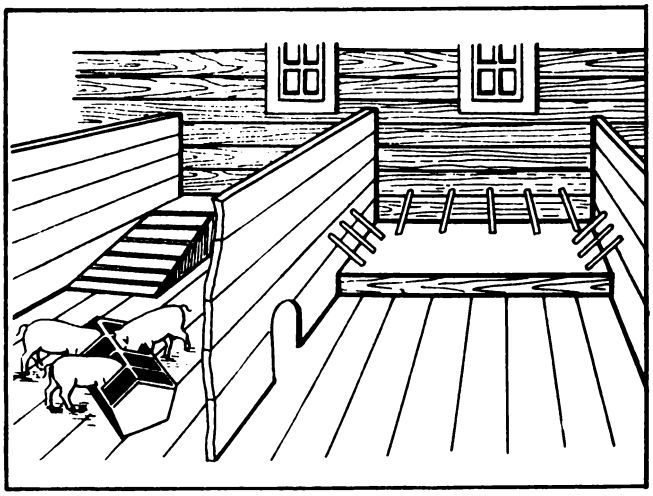
Поросята сосут мать очень часто, примерно через каждый час. Содержат их вместе с матерью.

С 3—5-го дня поросят-сосунов приучают к подкормке. В отдельной кормушке им дают мел, известняк, древесный уголь, красную глину, добываемую на глубине не менее 1 м. В это время поросятам особенно недостает железа, предохраняющего их от заболевания анемией (малокровие). Приготовляют раствор сернокислого железа (железного купороса): 2,5 г растворяют в 1 л горячей воды, фильтруют через вату и прибавляют его в питьевую воду для поросят, смачивают им соски матери перед сосанием, а в дальнейшем увлажняют подкормку. В станок ставят поилку со свежей кипяченой водой, которую меняют 5—6 раз в день.

С 5—6-го дня поросятам начинают давать по 20—30 г в день поджаренных зерен овса, ячменя, пшеницы, кукурузы. Разжевывание сухого зерна способствует более быстрому прорезыванию зубов, развитию органов пищеварения, укреплению жевательных мышц.

С этого же времени можно начинать подкармливать поросят коровьим молоком; особенно это важно для слабых животных, а также для поросят от маломолочных маток (в этом случае подкормку начинают с 3-дневного возраста). Вначале надо давать по 50 г коровьего молока на поросенка в день и постепенно увеличивать до 0,5—1 л ко времени отъема поросят от матери. Молоко нужно скармливать 3—4 раза в день абсолютно свежим или в виде ацидофильной простокваши.

При кормлении поросят-сосунов полезно применять кормовые антибиотики, и особенно биомицин.



Станок для матки с поросятами.

Они стимулируют рост поросят и предохраняют их от желудочно-кишечных и легочных заболеваний.

С 8—10-го дня поросятам начинают скармливать концентраты, сначала в виде киселей и каш из овсянки с отсеянными пленками, тонко размолотого зерна кукурузы, ячменя. Дают также рыбную и мясную муку, сушеные дрожжи, жмыхи с добавкой небольшого количества муки из хорошего люцернового или клеверного сена (5% рациона) и минеральные корма. С этого же времени полезно давать протертую морковь или немного зелени.

С 20—25-го дня в подкормку включают свеклу, морковь в измельченном виде, вареный картофель. Вареные корма дают примерно до полуторамесячного возраста, в дальнейшем прибавляют отруби, жмыхи, рыбную и мясо-костяную муку. Кормят поросят 4—5 раз в сутки.

Большое значение для поросят имеет чистый, сухой, достаточно теплый воздух в помещении, чистота станков, кормушек, кормов и питьевой воды. Поросятам-сосунам нужны и регулярные прогулки.

Зимой уже 5-дневных поросят выпускают на свежий воздух, сначала на несколько минут, затем увеличивают время пребывания на воздухе ежедневно на 1—2 мин. Выводить поросят рекомендуется в хорошую солнечную погоду при температуре не ниже — 15°. В дальнейшем их выпускают на прогулку на огороженные с южной стороны свинарника площадки с деревянным настилом, покрытым соломой. Ко времени отъема от матки пребывание поросят на воздухе можно довести до 3—4 ч. Летом поросята целый день находятся на воздухе.

Поросят отнимают от матки обычно в 2-месячном возрасте. К этому времени они весят 18—20 кг. В течение 10—15 дней отъемышей содержат в тех же станках, кормят так же, как в конце подсосного периода. Затем их переводят в сухие, теплые помещения. Для поддержания высокой энергии роста им дают концентраты — зерно, жмыхи, отруби, дополнительно сочные корма, сено (или сенную муку), а также снятое молоко, рыбную или мясо-костяную муку, травяную муку из бобовых трав — клевера, люцерны, которая содержит каротин, витамин D и другие необходимые вещества. Поросята растут быстро и к 4 месяцам весят 40—50 кг.

Кормят отъемышей 4—5 раз в сутки, подсвинков до 5—6-месячного возраста — 3—4 и более взрослых — 3 раза. Корма нужно подготавливать: концентраты частично запаривают или дрожжуют, картофель дают только вареным, свеклу, морковь — сырыми. Минеральные корма прибавляют к концентратам и, кроме того, в станки ставят кормушки с мелом, костяной мукой, древесным углем. Поят подсвинков после кормления; хорошо, если в свинарнике установлены самопоилки.

Зимой молодняк ежедневно выпускают на прогулки, а летом содержат на пастбище в лагерях.

Зимой животных надо чистить, а летом купать или мыть.

Как вырастить крольчат

Крольчата рождаются голыми и слепыми. Через 5—6 дней они покрываются пухом, а на 12—14-й день прозревают.

Первые 18—20 дней крольчата питаются только молоком матери. Крольчиха может принести сразу до 14 крольчат, но она не в состоянии всех выкормить. Поэтому обычно под маткой оставляют 7—8 крольчат; под молодой, окролившейся в первый раз, — не более 5—6. Если у самки мало молока, то крольчат подкармливают коровьим молоком или подсаживают к другой самке. При этом их тщательно очищают от пуха из прежнего гнезда, а в новом гнезде закрывают пухом и соломой так, чтобы самка из этого гнезда не заметила чужих крольчат. Разница в возрасте крольчат, подкладываемых в гнездо и находящихся в нем, не должна превышать 3—5 дней.

С 18—20 дней крольчата начинают самостоятельно выходить из гнезда и поедать корм. Из клетки удаляют гнездовой ящик; клетку моют и дезинфицируют, кладут в нее чистую подстилку. Помимо кормушки для самки в клетку ставят кормушки и для крольчат — одну на 2—3 крольчонка. Корм всегда надо класть только в кормушки, чтобы животные его не затаптывали и не портили. Дают мягкие или дробленые корма, так как у крольчат происходит смена зубов. Кормят их 6 раз в сутки.

В средней школе совхоза «Комсомольский» Алтайского края создана пионерская кролиководческая ферма, которую ребята назвали «Беспокойное хозяйство». *На снимке:* юннаты убирают территорию фермы.

На 45-й день крольчат отнимают от матери. К отъему крольчата средних пород обычно весят 400—500 г, крупных пород — 600—700 г. Отсаживают крольчат целым гнездом, распределяют их по живому весу, полу, возрасту, упитанности и размещают в клетки или выпускают на выгул. Слабых помещают в отдельные клетки и усиленно кормят.

Основной корм для кроликов летом — трава (бобовые и злаковые растения), зимой — хорошо убранное сено, корнеплоды, силос. Переходить к зеленому корму следует постепенно, начиная с 15—20 г в день. Перекорм клевером вызывает у крольчат и у взрослых кроликов понос.

Кролики охотно поедают крапиву, одуванчик, полынь, а также ботву корнеплодов и листья капусты. Очень ценный и дешевый грубый корм — ветки осины, ивы, липы и других деревьев. Их дают как летом, так и зимой. Для заготовки на зиму молодые ветви деревьев и кустарников с листьями срезают, вяжут веники и сушат их в тени (под навесом, на чердаке или в другом хорошо продуваемом месте). Полезно давать кроликам и свежую хвою сосны, ели, можжевельника, которая содержит витамины и микроэлементы, необходимые животным. Кролики любят корнеплоды (морковь, свеклу, турнепс, брюкву, репу), картофель. Из зерна они предпочитают овес, ячмень, кукурузу, пшеницу. В рационы кроликов полезно вводить корма животного происхождения: мясную, рыбную и кровяную муку. Слабым крольчатам отъемного возраста следует давать молоко. Кроликам скармливают и мельничные отходы (главным образом отруби), а также кухонные отходы. Охотно поедают кролики дикорастущие плоды: рябину, желуди, каштаны.

В первое время после отъема крольчат кормят 4 раза в день, затем переходят на трехразовое кормление.

Каждый раз дают грубый корм и концентраты — поочередно в виде зерна или мешанки. Концентраты засыпают в таком количестве, которое может быть съедено в течение 1,5—2 ч. Мешанку готовят на один раз. Обычно она состоит наполовину из вареных и сырых корнеплодов, столовых остатков, силоса, мелкорубленых сырых или распаренных желудей; другую половину составляют концентраты и корма животного происхождения. Очень питательна мешанка из вареного картофеля и пшеничных отрубей или комбикорма. В мешанку добавляют рыбную или мясо-костяную муку из расчета 5—6 г на кролика и соль не больше 1%, часто — кукурузную муку или крупу и жмых, сенную муку, мельничный смет и др. Очень полезно давать кроликам витамины A и D. Витаминизированный рыбий жир дают из расчета 1 г на 4—5 кроликов с 20-дневного возраста. Ежедневно один раз при кормлении опрыскивают рыбьим жиром зерно. Поить кроликов надо чистой свежей водой, зимой ее можно заменять чистым снегом.

Индивидуальные клетки для кроликов.

Молодняку в возрасте 1—2 месяцев летом ежедневно дают 300 г травы и 20 г концентратов, зимой — 60 г хорошего сена, 100 г корнеплодов и 30 г концентратов. К 4—5-месячному возрасту норму увеличивают примерно в 2 раза. Молодые кролики в этом возрасте достигают веса взрослых животных.

Кроликов содержат в клетках, которые устанавливают под открытым небом, или под навесом, или в особых помещениях — крольчатниках. Чаще всего кроликов круглый год содержат на воздухе. В местностях с сильными ветрами и снегопадами, а также в южных районах, где жаркое солнце, для защиты клеток устраивают навесы. Кролики не боятся холода, но сквозняки, сырость вредны их здоровью.

Клетки делают из теса, горбыля, фанеры, кирпича. Размеры клеток: длина — 120—150 см, ширина — 60—70 см, высота передней стенки — 75—90 см, задней стенки — 45—55 см. Клетки размещают на столбах (на 70—80 см от земли). Пол в клетке рекомендуется делать двойным. Верхний — из металлической (лучше оцинкованной) сетки с ячейками размером 1,5×1,5 см или реечный из деревянных брусков толщиной и шириной по 2 см с расстоянием между ними 1,5 см. Нижний пол деревянный, сплошной. Такой пол легко содержать в чистоте. Клетки оборудуют яслями для сена и травы, кормушками и поилками.

Молодняк размещают в групповых клетках, по 10—12 кроликов в каждой. На выгулах площадь отводится из расчета 8—12 м^2 на 20—25 животных.

Клетки надо содержать в чистоте, систематически мыть, убирать навоз и дезинфицировать их (примерно один раз в месяц).

Уход за молодняком птицы

Из инкубатория суточный молодняк переводят в специально подготовленное, продезинфицированное помещение, которое должно быть светлым, сухим, хорошо проветриваемым, без сквозняков, с деревянным полом и окнами на юг или юго-восток. Пол в цыплятнике устилают чистой соломой, засыпают опилками или крупным речным песком. Помещение разделяют на секции. В каждой секции в зависимости от ее размеров помещают по 250—500 цыплят, 240—400 утят, 200—250 гусят, 150—250 индюшат.

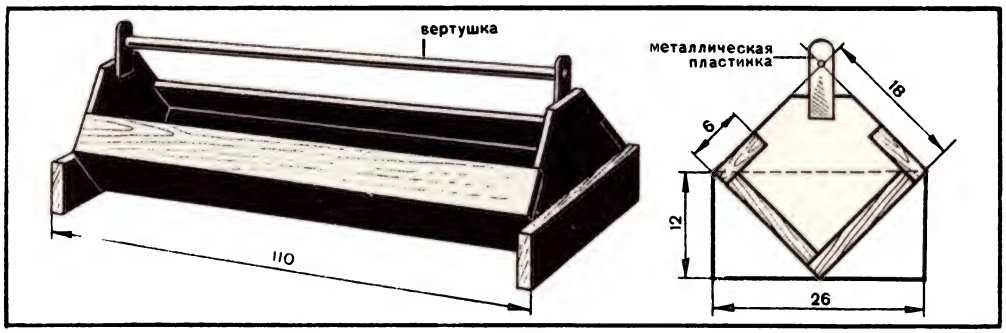
Наибольшего внимания молодняк требует в первые 10 дней жизни; в это время он очень нуждается в тепле. Для этого в птичнике устраивают печь с боровом (надпольным или подпольным) или используют нагреватели: электрические, водоналивные и др. Температура для суточного молодняка в помещении должна быть 16—20°, а около нагревателей 28°. По мере роста птицы температуру снижают.

В первые 3—4 дня лучший корм для молодняка — творог, простокваша, крутые яйца, а также свежесваренная на цельном молоке крутая каша из пшена, кукурузной и другой крупы. Яйца дают мелкорублеными (из расчета 1 яйцо на 25 цыплят).

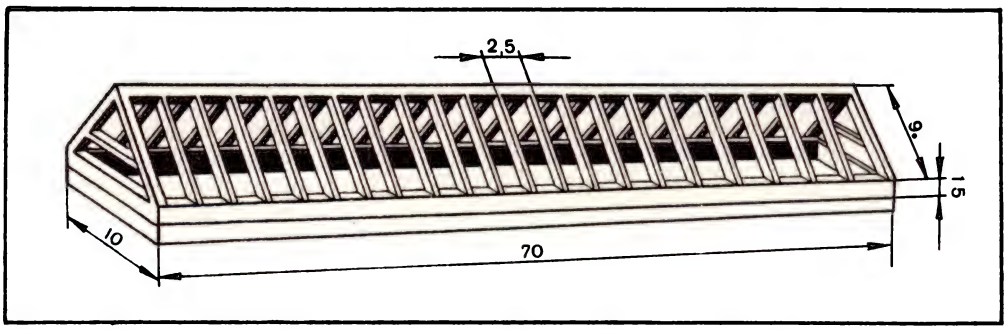
С 4-го дня молодняк получает мелкорубленую зелень клевера, люцерны, молодой крапивы, а также влажные мешанки, которые готовят из молотых зерновых кормов, тертой моркови, зелени и других кормов на воде или молочных отходах. Гусятам зелень дают в неограниченном количестве как в мешанках, так и отдельно. Мешанку готовят на одно кормление с таким расчетом, чтобы она была съедена в течение 30—40 мин. Кормушки должны быть абсолютно чистые. Питьевая вода для птиц должна быть прозрачной, без посторонних запахов и привкуса, достаточно прохладной и свежей, но не слишком холодной.

С 15—20-го дня молодняку дают мясо-костяную и рыбную муку (вырастить здоровый молодняк без кормов животного происхождения нельзя), различ-

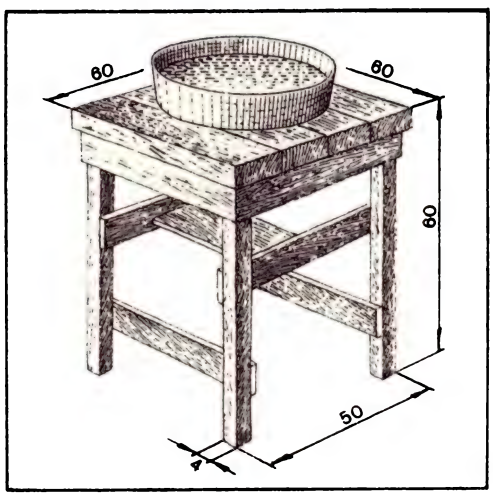
Кормушка под влажные смеси и зерно на 25 кур. *Справа* — чертеж кормушки, вид сбоку.

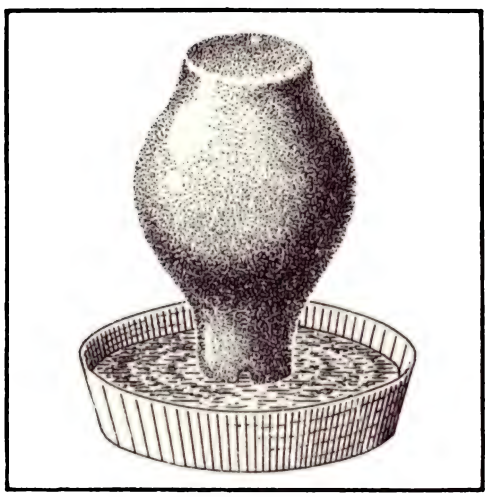


Кормушка для цыплят.



Слева — поилка для кур и индеек. *Справа* — поилка для цыплят и индюшат.





ные отруби, с 20-го дня — дробленое зерно пшеницы, кукурузы, овса (ободранного). В первые 10 дней молодняк кормят через 2 ч (7—8 раз в день), затем до месячного возраста — через 3 ч, более старших кормят через 4 ч.

Наконец, большое значение для роста и развития птицы имеют минеральные вещества. Вначале скармливают вместе с яйцом измельченную скорлупу, затем соль и другие минеральные корма добавляют в мешанку. Кроме того, с 5-го дня жизни молодняку надо давать в отдельных кормушках толченый мел, древесный уголь, мелкую ракушку и отмытый крупный песок, необходимый для пищеварения.

Очень важно обеспечить молодняк витаминами; дают рыбий жир из расчета 10 г на 25 цыплят, дрожжи. Хорошим витаминным кормом служит травяная мука, приготовленная из лучших бобовых трав, а также морковь. Прекрасный источник витаминов и минеральных веществ — хвойная мука, богатая каротином, витаминами группы В, железом, фосфором, кальцием, кобальтом и другими микроэлементами. Очень много витаминов (А, В, С и др.) и

минеральных веществ содержит и крапива — ценный корм для птиц. Ее используют в виде зеленой массы, сена или травяной муки.

В теплую солнечную погоду молодняк с 3—5-дневного возраста выпускают на выгул, сначала на короткое время, а затем время пребывания на воздухе постепенно увеличивают. Гусят и утят с 20—30 дней, а цыплят и индюшат с 45—60 дней можно держать на выгуле весь день. В ветреную и дождливую погоду, а также на сырую от дождя или росы траву молодняк выпускать нельзя. Площадку для выгула огораживают; высота- изгороди для утят и гусят 0,5 м, для цыплят и индюшат — не менее 1,5 м. С месячного возраста утят и гусят после утреннего кормления можно отправлять на водоемы или близлежащие пастбища, а к вечернему кормлению — пригонять в птичники.

Летом молодняк переводят из птичников в специальные легкие помещения (передвижные домики, на весы) на неогороженные выгулы. Петушков помещают отдельно от курочек. Участки, отведенные для выгулов, засевают клевером, люцерной, вико-овсяной смесью. Когда трава на выгуле грубеет и плохо поедается, молодняку дают мелкорубленную зелень.

Юным голубеводам

Домашние голуби — мирные птицы, доверчивые, отличающиеся привязанностью к человеку, к своему дому, изящные, с красивым оперением. Вот почему их так любят люди, особенно молодежь, школьники, а иные увлекаются голубиным спортом всю жизнь. Со времен глубокой древности сложилось представление о голубе как о символе мира, дружбы.

Породы домашних голубей подразделяются соответственно их назначению на четыре группы: почтовые, гонные, декоративные и мясные.

Современные *почтовые голуби* произошли от скрещивания старинных драконов и карьеров с легкими гонными породами (турманами, чайками) и диким сизарем. Они великолепно сложены, у них сильно развита грудная мускулатура. Окраска почтовых голубей сизая, рябая, черная, красная, сиреневая. Они способны лететь со скоростью до 100 км/ч и отличаются неутомимостью. Почтовый голубь может лететь без отдыха много часов подряд. Эти птицы обладают исключительной способностью запоминать местность и направление, где они пролетали хотя бы раз. Хороший почтовый голубь после тренировки возвращается в свою голубятню, как бы далеко его ни отвезли.

К *гонным голубям* относится много пород, отличающихся своеобразным полетом. Турманы (черноперые, ленточные), поднявшись в воздух, кувырком летят вниз и переворачиваются либо назад, через хвост, либо через крыло. Недалеко от земли они выравниваются, чтобы снова подняться и проделать те же самые фигуры «высшего пилотажа».

Другие гонные голуби, например чеграши (тульские, калужские), поднимаются вверх по спирали и машут при этом крыльями, словно бабочки. Эта особенность полета сильно развилась у так называемых николаевских голубей, или тучерезов. Хорошо тренированные голуби поднимаются высоко вверх над голубятней и «простаивают» над ней несколько часов подряд.

Кружастые голуби описывают в воздухе плавные круги. За белое оперение и нежно-сизое крыло их называют чистыми. Но окраска крыла может быть и иной — черной, черной с белыми поясами (черно-чистые белопоясые), красной (красно-чистые), сиреневой с красными поясами (ржевские). К гонным голубям относятся и такие распространенные породы, как сороки и шпанцири, монахи (обыкновенные, крестовые) и многие другие.

Декоративные голуби, в отличие от почтовых и гонных, привлекают любителей не только красивым, иногда очень причудливым сложением, но и поразительным разнообразием оперения: структурой, окраской, расположением перьев. Таков, например, павлиний голубь.

Мясные голуби, которых разводят для получения мяса, примерно вдвое крупнее почтовых. Массивное туловище не позволяет им хорошо летать.

Голуби легко переносят холод, их можно содержать на чердаках, в сараях, в будках. Но специально выстроенная голубятня несравненно лучше: она позволяет разводить чистопородных голубей, учитывать происхождение птиц, результаты размножения и тренировки. Кроме того, в голубятне легко наблюдать за птицами.

Главное, чтобы помещение для голубей было сухим, без сквозняков и имело обращенный к югу сеточный выгул, в который голуби выходят перед подъемом в воздух. В передней стенке выгула уст-

Породы домашних голубей *(сверху вниз):* чайка красно-чистая; сорочий турман; турман серо-пегий.

Породы домашних голубей *(сверху вниз):* венгерский домашний; курчавый; бойный.

Породы домашних голубей *(сверху вниз):* дутыш; чистый космач; павлиний чернохвостый.

Породы домашних голубей *(сверху вниз):* одесский высоколетный, карьер, чайка бельгийская.

раивается дверца — лётик — с прикрепленной под ней прилетной доской.

Сырость и загрязненный воздух губительны для голубей, особенно молодых. В голубятню должно проникать достаточно солнечного света. Пол голубятни следует засыпать чистым речным песком, а вверху установить несколько жердочек, на которых голуби могли бы ночью отдыхать. Необходимо ежедневно убирать помет. Особенно тщательно надо чистить гнезда. Летом в теплые дни на выгуле надо ставить ванну: голуби любят купаться, это предохраняет их от паразитов и болезней. Чрезмерная скученность голубей отрицательно сказывается на их состоянии и в первую очередь на размножении. Вот почему «норма жилой площади» должна быть для них, как правило, не менее 0,5 м² на одну пару. Не следует также устраивать большой общей голубятни, ее лучше разбить на отделения и содержать в каждом из них не более 10—12 пар.

Успех голубевода в большой степени зависит от правильного кормления птиц. Примерная суточная норма на одного взрослого голубя — 40 г зерновой смеси: пшеницы (или мелкой кукурузы) — 40%, проса — 40%, бобовых (горох, вика или чечевица) — 20%. Кормить голубей надо 2 раза в день: утром и во второй половине дня. Важно, чтобы они съедали корм без остатка. Если голуби не роются в кормушке и поедают все зерна с одинаковым аппетитом, — значит, их кормят правильно. Однообразный корм приедается голубям, и они быстро теряют аппетит. Нельзя кормить голубей цельным овсом, рожью, испорченным зерном — это вызовет кишечные заболевания и гибель птиц. Если кормить птиц только ободранным зерном, т. е. крупой, у них быстро развивается авитаминоз. Нельзя давать корм на полу, надо пользоваться кормушками — лоточками 15—20 см шириной. Чтобы сильная птица не оттесняла слабую, длина кормушек должна соответствовать числу голубей. Как только голуби перестали клевать, надо убрать кормушку.

В течение всего года, особенно в период размножения, голуби нуждаются в минеральной подкормке. В смесь из дробленого кирпича и сухой штукатурки добавляют 3-процентный водный раствор поваренной соли. Для минеральной смеси нужна специальная кормушка. Смесь постоянно подсыпают, слегка смачивают и перемешивают (слежавшуюся смесь голуби клюют неохотно).

В голубятне всегда должна быть чистая вода. Устраивать поилки нужно так, чтобы в воду не попадал помет. Для этого невысокий круглый противень покрывается сверху колпаком из оцинкованного железа, по бокам колпака делают отверстия.

Все эти основные правила содержания и кормления голубей надо строго выполнять, только при этом условии голуби будут здоровы и смогут нормально размножаться.

Голубь — парная птица: самец и самка образуют прочную пару, нередко до конца жизни. Определить пол, в особенности у молодых, неразмножавшихся голубей, дело не простое. Если посаженные вместе птицы дерутся, воркуют, надувают зоб — чаще всего это два самца. Когда же голуби не обращают друг на друга внимания, тихо сидят по углам — это обычно две самки. Но вот когда один голубь раздувает зоб, усиленно воркует, а другой, отвечая ему, как бы кланяется и, как говорят, плывет на хвосте, — значит, пара подобрана правильно. Если голуби действительно образовали брачный союз, или, как говорят голубеводы, понялись, они сидят, тесно прижавшись друг к другу, нежно воркуют, перебирают друг у друга оперение на голове и шее.

Голубей, которые понялись, можно выпустить в общую голубятню. В нее предварительно ставят чисто вымытые и продезинфицированные деревянные гнездовые ящики (60×50×40 см) с передней решетчатой стенкой. Ящики расставляют по сторонам и по углам так, чтобы голуби без труда находили свой ящик среди других. Можно обойтись и без ящика — на стенках голубятни развесить полочки размером 30×20 см с бортиком высотой 4 см. Но это сильно затрудняет наблюдение за размножением голубей.

Как только голуби займут гнезда, они начинают таскать туда подстилку. В это время необходимо набросать на пол голубятни резаную солому, растрепанный веник или мелкие прутики. На эту грубую гнездовую подстилку голубка сносит 2 яйца и приступает к насиживанию, которое продолжается 17—18 дней.

Только что вылупившийся голубенок весит 10—15 г (в зависимости от породы). Он покрыт редким волосовидным пухом, слеп, не способен самостоятельно есть. Первоначально оба родителя выкармливают птенцов так называемым зобным молочком, которое получается из перерождающихся стенок зоба. Затем они кормят птенцов смесью молочка с зерном и, наконец, только зерном. Голубята растут очень быстро и потому нуждаются в корме, богатом белками, витаминами и минеральными веществами. Чтобы обеспечить здоровье и нормальное развитие молодых голубей, надо давать родителям полноценный корм. В это время хорошо перейти на трехразовое кормление, особенно тщательно следить за чистотой в голубятне и за тем, чтобы в ней всегда были свежая вода и минеральная смесь.

С 12-дневного возраста пух у голубят заменяется перьями (несколько ранее перья появляются в виде «пеньков»). В возрасте 25—27 дней молодые голуби начинают клевать зерно сами. К месячному возрасту молодые голуби одеты полным оперением и по весу мало уступают родителям.

В условиях умеренного климата голуби выводят птенцов 3—4 раза в год. В первой кладке голубята выводятся обычно из 60% яиц, во второй и третьей — из 85% и больше, в последней, четвертой кладке этот процент снова понижается.

Тренировка молодых голубей начинается с месячного возраста. Предварительно следует произвести отбор всей плохо развитой птицы, а хороший молодняк отсадить в отдельное помещение. Первый этап тренировки — приучение молодых голубей к голубятне. Их осторожно отлавливают и высаживают в выгул. Нужно следить, чтобы в это время голубей ничто не могло испугать: резкий шум, посторонние люди и пр. В течение 3—4 дней молодые голуби обычно хорошо привыкают к выгулу.

После этого молодых голубей приучают к крыше, соблюдая те же предосторожности. Немного привыкнув к крыше, наиболее сильные голуби, побуждаемые непреодолимым желанием полетать, непременно сделают 2—3 пробных круга. Постепенно за ними будут втягиваться в лет и остальные. Летая сначала вблизи голубятни, молодые птицы запоминают окружающие строения, поля, леса и водоемы. Позднее те послужат надежными ориентирами почтовым голубям в воздушных рейсах. После облета над голубятней молодых почтарей выпускают с расстояния 1, 5, а затем 15—20 км. Постепенно увеличивая дистанцию, дают голубям знакомиться с новыми и новыми ориентирами, пользуясь которыми птицы приучаются возвращаться домой. На второй и третий год жизни после длительной тренировки почтовые голуби совершают перелеты до 700 и даже 1000 км.

Голубиная почта была известна еще в древности. Она существует и в наше время. В Великую Отечественную войну, несмотря на совершенство технических средств связи, голуби с успехом использовались для передачи донесений (голубеграмм). Большую пользу голубиная почта принесла советским войскам во время героической обороны Москвы, при освобождении Риги и на других фронтах.

В наши дни мирный голубиный спорт (тренировки и состязания) широко распространен в большинстве стран. Раз в два года проводятся международные состязания — олимпиады почтовых голубей.

Техника—это творчество

Механизатор — основная фигура в современном сельском хозяйстве. Профессии тракториста, шофера, комбайнера требуют разносторонних знаний, мастерства. Поэтому очень важно еще в школе познакомиться с машинами, применяемыми в сельскохозяйственном производстве.

На уроках трудового обучения школьники изучают трактор и сельскохозяйственные машины, а в технических кружках они становятся творцами — изобретателями и рационализаторами. Юные механизаторы сами конструируют и изготовляют малогабаритные тракторы, сельскохозяйственные машины и орудия, оборудование животноводческих ферм, различные установки производственного назначения. Создавая новые машины, ребята многие детали, механизмы и узлы изготовляют сами, а также используют части от машин, выпускаемых промышленностью и имеющихся в колхозах и совхозах.

В процессе конструирования и изготовления сельскохозяйственных машин ребята используют знания, полученные на уроках физики, математики, химии, черчения и трудового обучения. Они учатся читать чертежи, производят элементарные технические расчеты, выполняют эскизы и технические рисунки.

Работу следует начинать с конструкторского решения наиболее простых задач, а затем переходить к созданию более сложных машин и механизмов. Здесь важно учиться у старших, развивать наблюдательность, умение запоминать и анализировать факты, явления.

Где взять темы для технического творчества?

Сначала изучите производственные условия вашего колхоза, совхоза, окружающих промышленных предприятий и учреждений, выявите недостатки в устройстве, действии и использовании машин, станков, установок. При этом вы, безусловно, найдете для себя конкретные творческие задачи. Много интересного для творческой деятельности можно найти в сборниках, составленных специалистами ведущих производств и районными отделениями Всесоюзного общества изобретателей и рационализаторов (ВОИР).

Малогабаритные тракторы, изготовленные школьниками (на слете юных рационализаторов Кубани).

Для начинающего юного механизатора важно работать не в одиночку, а в коллективе, в составе школьной организации ВОИР. Успех эффективной работы по конструированию, изготовлению и эксплуатации машин зависит от умелого подбора специальной литературы, справочников, технических журналов, схем и чертежей. Чтобы воплотить свой конструкторский замысел в металле, нужно уметь выполнять слесарные операции, механическую обработку металлов на станках, простейшие электротехнические работы.

Следует помнить, что при изготовлении любой машины необходимо четкое планирование: изучение рабочих чертежей, подбор материалов и поиск готовых деталей, узлов и механизмов, подбор инструментов и приспособлений, распределение объектов работы с учетом доступности и посильности выполнения, разработка технологической карты на изготовление планируемого объекта работы. В процессе работы с техникой, на станках и машинах следует строго соблюдать правила техники безопасности.

По всем вопросам, связанным с конструированием, изготовлением и испытанием машин, следует обращаться к учителям, специалистам производства, в районное отделение ВОИР.

Движение юных изобретателей и рационализаторов получило большой размах. В Краснодарском крае еще в 1963 г. возникли школьные организации ВОИР. К 1972 г. в них состояло уже 8300 ребят. За 1963—1972 гг. юные воировцы в хозяйствах края внедрили в практику 398 предложений, сэкономивших свыше 300 тыс. рублей.

В школах Кубани за последние годы сконструировано, усовершенствовано и изготовлено более 30 малогабаритных тракторов для применения на школьных опытных участках. Среди них «Упорненец-2» средней школы № 51 Лабинского района, «Малыш» средней школы № 67 Лабинского района, «Васюринец-10» средней школы № 10 Динского района, «Пионер-1» восьмилетней школы № 20 Красноармейского района, «Кубанец-СТЛ-11» средней школы № 11 Павловского района, «Малютка» средней школы № 3 Темрюкского района и др.

Технические данные трактора «Упорненец-2» следующие: длина — 2010 мм, ширина — 1300 мм, колея — 1200 мм, вес — 426 кг, рабочая скорость — 3 км/ч, транспортная скорость — 12 км/ч, радиус поворота — 4 м, сила тяги — 700 кг. Трактор оборудован гидравлической системой для управления навешиваемыми на него машинами и орудиями — плугом, сеялкой, культиватором и др.

Вначале на этих самодельных тракторах ребята учились приемам управления машиной, затем начали выполнять транспортные работы. Конечная же цель юных механизаторов заключалась в том, чтобы применить малую механизацию на своих опытных участках. В числе первых оказались воировцы средней школы № 51 Лабинского района. Они из-

Школьный трактор, сконструированный и построенный воировцами ярославской средней школы № 67 Краснодарского края.

готовили и применили в агрегате с трактором «Упорненец-2» плуг, борону зубовую, шлейф-борону, двухрядную сеялку, каток, трехлапчатый культиватор, поливной агрегат и опрыскиватель.

Очень нужная и важная машина сеялка. При разработке ее проекта Совет школьной организации ВОИР школы № 51 объявил конкурс на лучший вариант конструкции. Проект сеялки обсуждали с механизаторами колхоза «Красное знамя», которые дали ученикам много ценных советов, оказали практическую помощь в изготовлении деталей и узлов.

Изготовляли сеялку по отдельным узлам. Над каждым работало звено из 3—4 человек. Одно звено изготовляло раму, другое — высевающие аппараты катушечного типа. Третье занималось изготовлением семенного ящика. У четвертого звена была задача сконструировать узел для навешивания сеялки на трактор. Пятому и шестому звеньям поручили изготовить сошники и каток.

Всего над сеялкой работало 40 учащихся. Звеньям в зависимости от объема работ был определен срок сдачи изделий техническому совету. Технологию изготовления деталей и узлов звенья разрабатывали самостоятельно. Когда все детали и узлы были изготовлены, старшеклассники завершили работу и смонтировали сеялку. Руководил всей работой учитель.

Во многих школах нашей страны юные механизаторы продолжают работать над созданием более совершенных машин и орудий. Так, например, в новопокровской школе № 10 на Кубани изготовлен плуг, комплект легких зубовых борон, дисковая борона из 8 дисков, шестилапчатый навесной культиватор, легко допускающий смену рабочих органов, и др.

Опрыскиватель «Веерок». Его построили юные механизаторы новопокровской средней школы № 10 Краснодарского края.

Трехрядная сеялка, сконструированная кружковцами Краснодарской краевой станции юных конструкторов. Работает с малогабаритными тракторами.

Для борьбы с вредителями и болезнями растений воировцы изготовили опрыскиватель «Веерок», работающий в агрегате с трактором ДТ-20. Опрыскиватель универсальный. Им можно опрыскивать и поливать сады, виноградники и различные посевы, вносить удобрения, подкармливать растения, выполнять побелку штамбов деревьев и зданий, откачивать воду из колодцев и открытых водоемов. Переход от одного вида работы к другому не требует дополнительного времени. Работа с опрыскивателем безопасна. На нем работают два ученика, а третий управляет трактором. За 1 ч агрегат обрабатывает 2 га посадок. Чтобы обработать эту площадь ручным опрыскивателем, надо затратить 10 рабочих дней.

На Кубани засушливое лето не редкость. Поэтому механизация полива была первоочередной задачей многих юных конструкторов. Они шли от простого к сложному: сначала сделали переносные поливные дождевальные установки, потом стационарные и, только набравшись опыта, приступили к разработке самоходных поливных агрегатов.

Короткоструйная переносная установка, сделанная в восьмилетней школе Красноармейского района, оборудована резервуаром. Радиус полива — до 14 м. Производительность труда с ее помощью увеличилась в 8 раз.

Второй тип установок — стационарные. Например, в средней школе № 4 Усть-Лабинского района металлический резервуар емкостью 300 л установлен на металлических опорах в центре школьного опытного участка. Центробежный насос, работающий от электродвигателя, подает воду в резервуар, из которого она самотеком поступает на опытный участок.

К третьему типу установок относятся самоходные агрегаты. В средней школе № 3 Темрюкского района на базе садово-огородного трактора сконструирована универсальная поливная установка. На передней части смонтирован компрессор от автомобиля ЗИЛ-150, шестеренчатый насос для подачи воды по шлангам. Распыливание воды осуществляется с помощью бронзовых конусов. Благодаря установке производительность труда по сравнению с ручным поливом возросла в 40 раз.

Для опытнической работы большое значение имеет уборочная техника. Юные механизаторы средней школы № 4 Красноармейского района для обмолота высокоурожайной пшеницы сортов Аврора и Кавказ, семена которой они получили от академика П. П. Лукьяненко, сконструировали под руководством учителя передвижную молотилку с приводом от двигателя внутреннего сгорания УД-2. Молотильный аппарат взят от комбайна СК-3.

В средней школе № 42 Лабинского района изготовлен комплект зерноочистительных и зернопогрузочных машин: веялка-сортировка, триер и зернопогрузчик.

То, что сделано юными механизаторами Кубани и других краев, областей и районов страны, доступно всем нашим сельским школьникам. Ряды юных воировцев должны расти год от года.

Как изготовить наглядные пособия по сельхозтехнике

Трактор, комбайн и другие сельскохозяйственные машины и их отдельные механизмы хорошо можно изучить тогда, когда видишь саму машину или ее механизм, а не только рисунки и схемы. Но машины часто настолько громоздки, что их невозможно установить в учебных классах или гараже школы. К тому же как познакомиться с устройством машины, если без разборки заглянуть внутрь ее нельзя? На разборку же и сборку требуется много времени, а после разборки машины трудно уяснить взаимосвязь и взаимодействие ее деталей, механизмов и систем. Есть механизмы, например дифференциал, которые успешно осваиваются только после того, как увидишь их в действии. Поэтому для изучения сельскохозяйственной техники существенное значение имеют наглядные пособия. Большинство наглядных пособий вы сами под руководством учителя можете изготовить в школьных мастерских.

Наиболее распространены пособия, знакомящие с машиностроительными материалами, крепежными и другими деталями, и пособия, показывающие устройство и взаимное расположение деталей.

Пособия, знакомящие с машиностроительными материалами, крепежными и другими деталями, монтируются на деревянном щите. С помощью вязальной проволоки на щите закрепляются нужные детали, а рядом с ними даются их названия (рис. 1). На таком же щите можно укрепить все детали какого-либо агрегата или прибора трактора, автомобиля, например детали генератора, магнето, карбюратора.

Пособия, показывающие устройство и расположение деталей, изготовляются в виде *разрезов натуральных частей* и *деталей машин*. На рисунке 2 изображена форсунка дизельного двигателя в разрезе. Как обработать отдельные части для этого пособия, показано на том же рисунке. Общие правила обработки деталей изложены ниже.

На рисунке 3 показан двухтактный пусковой двигатель ПД-10М в разрезе. Это пособие помогает изучить устройство двигателя и действие кривошипно-шатунного механизма. Кроме того, с его помощью можно рассказать о работе двухтактного двигателя и его регулятора. Обработка основных деталей этого пособия показана на том же рисунке.

Несложно изготовить очень полезные наглядные пособия в виде *плоскостных моделей механизмов* (рис. 4).

Для демонстрации действия каких-либо приборов и систем можно изготовлять различные установки. Одна из них показана на рисунке 5. Она оборудована ручным приводом, и на ней можно показывать действие топливного насоса и форсунки дизельного двигателя, проверять состояние насоса и форсунки, а также демонстрировать их регулировку. Используя ее и разрез трактора или двигателя, можно показывать, как следует устанавливать топливный насос на двигатель.

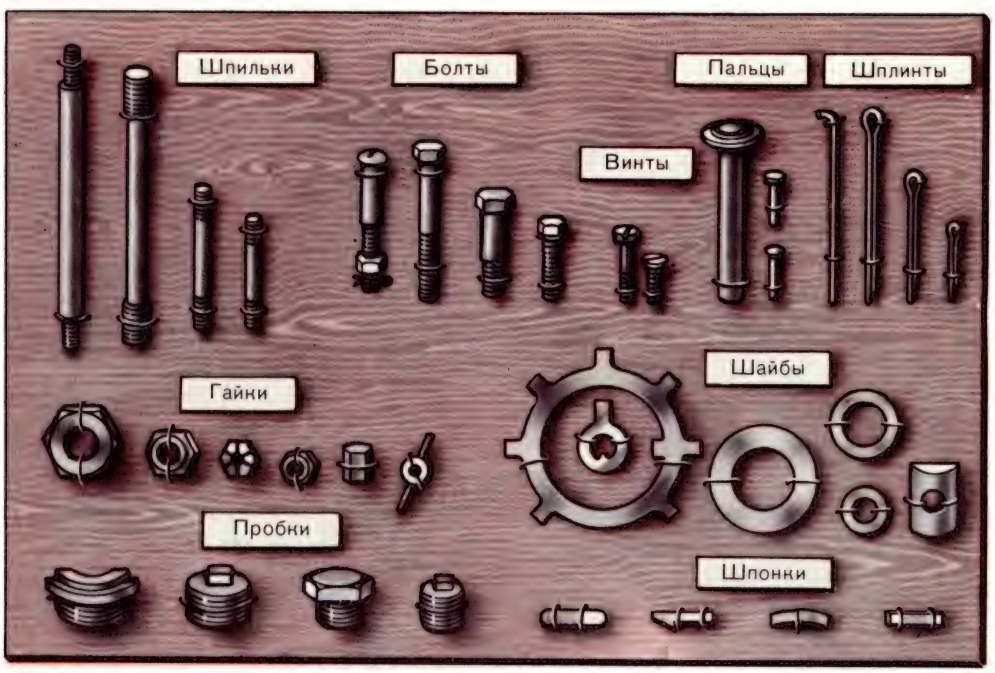


Рис. 1. Наглядное пособие, смонтированное на щите.

Рис. 2. Форсунка дизельного тракторного двигателя и ее детали в разрезе: *а* — форсунка; *б* — корпус форсунки; *в* — гайка; *г* — корпус распылителя; *д* — стакан; *е* — колпак; *1 —13* — плоскости резания; П — пояски.

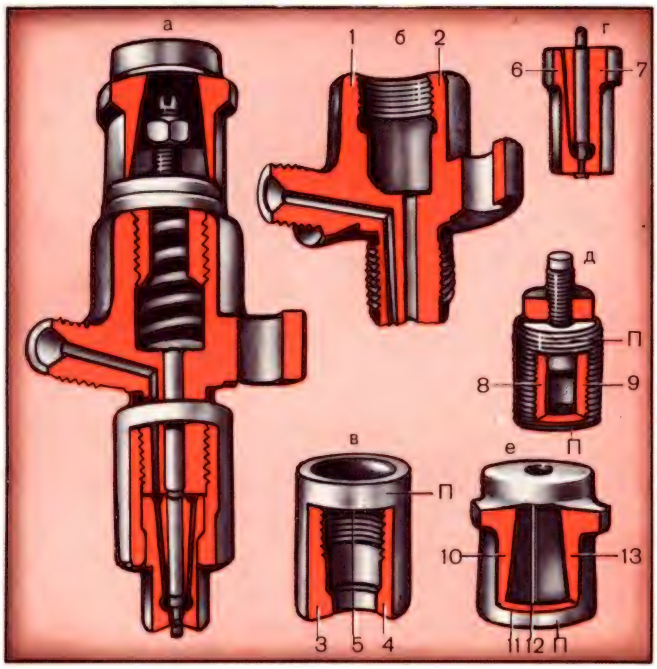
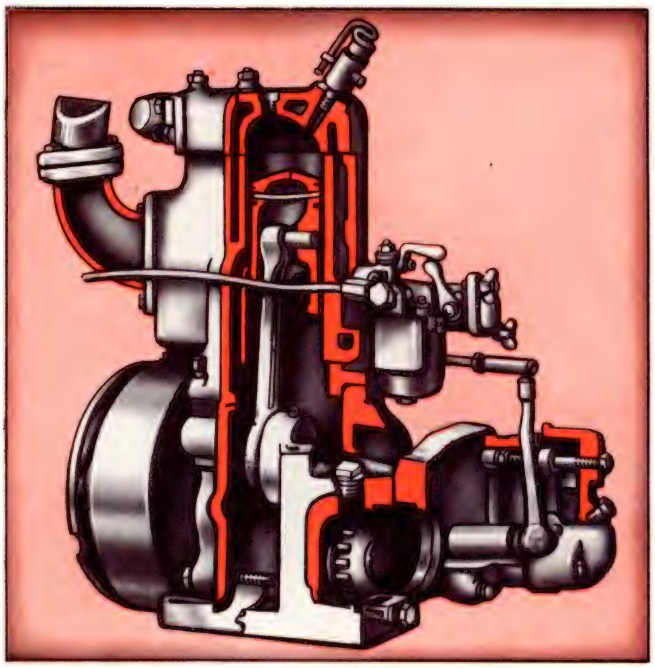


Рис. 3. Двухтактный пусковой двигатель ПД-10 М и его детали — картер и цилиндр *(внизу)* в разрезе.



Работу двигателя помогают изучать *плакаты с подвижными деталями*. Такой плакат-макет диаграммы распределения двигателя показан на рисунке 6. На этом плакате подвижной диск с прорезью воспроизводит движение коленчатого вала. Диск изготовляется из плотной бумаги или листового металла и укрепляется на фанерном щите подвижно. Необходимые цифровые данные берутся из заводских руководств по тракторам или из учебников.

Для изучения сельскохозяйственных машин и орудий лучше готовить модели малых размеров. Они занимают немного места и лучше обозреваются (их можно ставить на стол). Однако макеты наиболее важных деталей, сочленений и узлов, имеющих малые размеры, наоборот, нужно делать увеличенными (рис. 7).

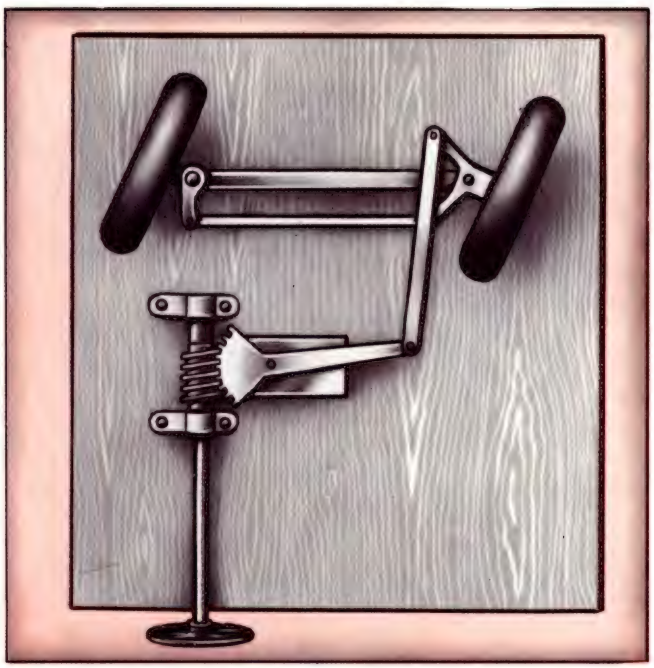
Изготовляются наглядные пособия чаще всего из выбракованных деталей. Их можно получить в мастерских колхозов, совхозов и объединения «Сельхозтехника». Но нередко детали делают сами школьники из дерева, металла и других материалов, например для модели и макетов, изображенных на рисунках 8, 9, 10.

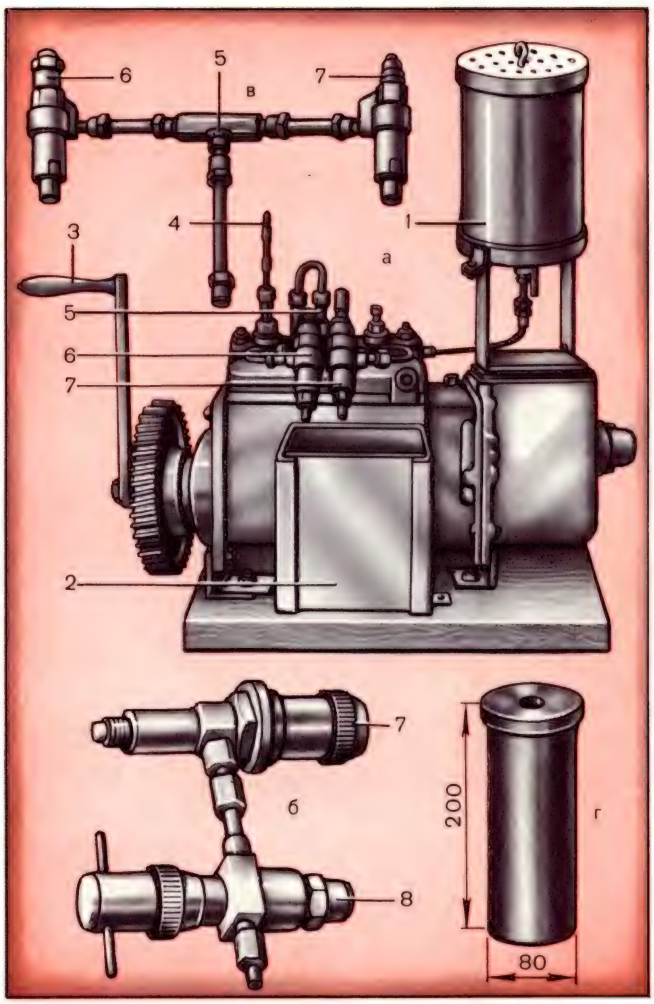
В некоторых случаях отдельные детали изготовляют из прозрачного материала, например гильзу топливного насоса дизеля (рис. 11). Такую гильзу делают с впускным и перепускным окнами. Если окна сделать нельзя, их изображают краской. Плунжер (поршень) изготовляют из древесины и окрашивают

в черный и белый цвета. Это пособие по отношению к натуре изготовляется в масштабе 5:1.

Вот некоторые общие правила, которые необходимо соблюдать при изготовлении наглядных пособий. Детали, предназначенные для разрезов, сначала

Слева — рис. 4. Плоскостная модель рулевого управления. *Справа* — рис. 5. Установка для демонстрации и проверки действия топливного насоса и форсунки дизельного двигателя: *а* — установка с действующим топливным насосом; *б* — максиметр с проверяемой форсункой; *в* — тройник с проверяемой и эталонной форсунками; *г* — сосуд для сбора топлива из форсунок при демонстрации равномерности работы топливного насоса; *1* — топливный бачок; *2* — резервуар для сбора топлива; *3* — рукоятка; *4* — моментоскоп; *5* — тройник; *6* — эталонная форсунка; — *7* — проверяемая форсунка; *8* — максиметр





комплектуют и размечают. Разметку делают в определенной последовательности и первоначально мелом. Когда же окончательно будут определены места всех вскрытий, метки наносят чертилкой или кернером (разметочные инструменты). Размечаются все детали одновременно и после того, как они установлены на место. Нельзя, например, хорошо изготовить разрез двигателя, если блок цилиндров и головка блока будут размечаться и разрезаться раздельно. Поэтому для разметки деталей машина, двигатель или отдельные узлы обязательно собираются.

Начинают разметку и разрезание с больших, основных деталей. Размечаются детали с учетом размещения на них (и в них) других деталей и их креплений. Чтобы лучше представить себе деталь после ее обработки, части, которые надо удалить, закрашивают мелом.

Для лучшей наглядности отдельные детали пособия, например кожух, картеры, вскрываются больше. Но делать это надо не в ущерб прочности и общему виду узла или агрегата. При этом следует также помнить, что всегда нужно сохранять подвижность деталей, узлов и механизмов.

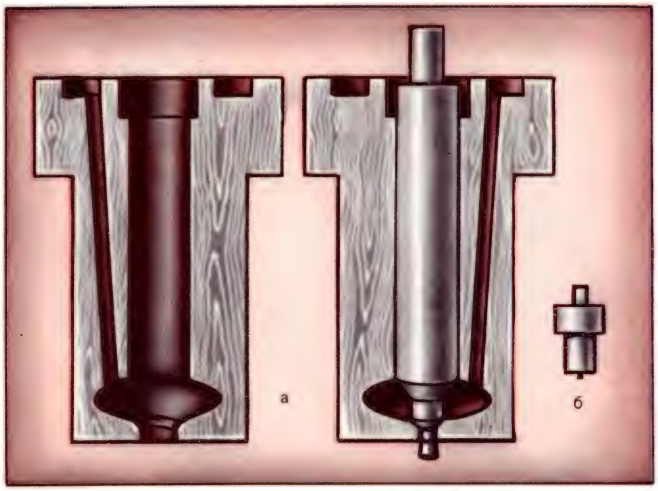
Изготовляют наглядные пособия обычными типовыми инструментами. Для облегчения работы используют электрическую дрель (сверлилку), фрезерные и сверлильные станки, но к ним необходимо иметь наборы сверл и дисковых фрез. Узлы и агрегаты разрезают и собирают также типовыми инструментами и приспособлениями. В отдельных случаях, например для разрезания больших деталей, применяют ножовку с увеличенным станком и ножовочный пистолет (рис. 12).

Детали цилиндрической формы (гильзы цилиндров, поршни, втулки, шайбы и т. д.) разрезаются любым подходящим инструментом; от них отрезается примерно $^1/_4$ часть (рис. 13, *а*). Если отрезать больше, то разрезанная деталь или деталь, помещенная внутри нее, будет выпадать. Об этом следует помнить, разрезая детали, имеющие посадочные места.

Каналы и отверстия вскрываются любым инструментом вдоль их оси по плоскостям, расположенным под углом 60—90° друг к другу (рис. 13, *б*). Если отверстия, каналы и посадочные места небольшого диаметра, то вскрывать их следует по касательной плоскости (рис. 13, *в*).

Рис. 6. Плакат-макет диаграммы распределения двигателя: *1* — подвижный диск; *2* — спираль с названиями процессов; *3* — прорезь для спирали.

Рис. 7. Соотношение величины макета *(а)* и натуральной детали *(б)* распылителя форсунки.

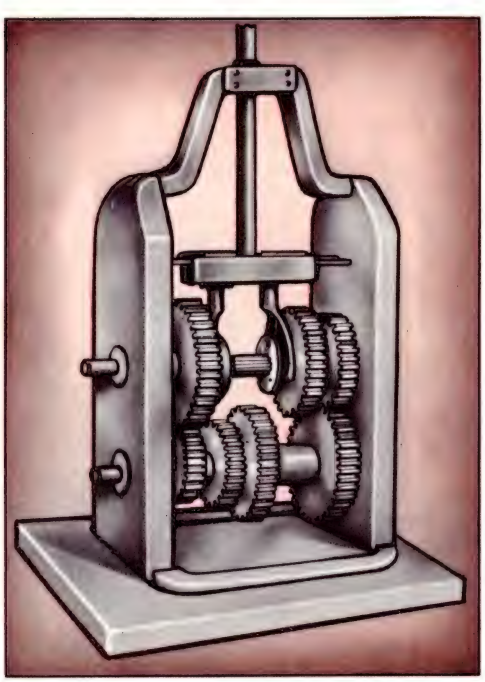


Чтобы детали, помещенные внутри других деталеи, были хорошо заметны, при разметке и разрезании создается ступенчатость плоскостей резания (рис. 13, *г*)

Для сохранения прочности у некоторых деталей следует оставлять пояски. Эти пояски, кроме того, помогают создать представление о первоначальной форме разрезанной детали и лучше обеспечивают ее крепление или подвижность (рис. 2).

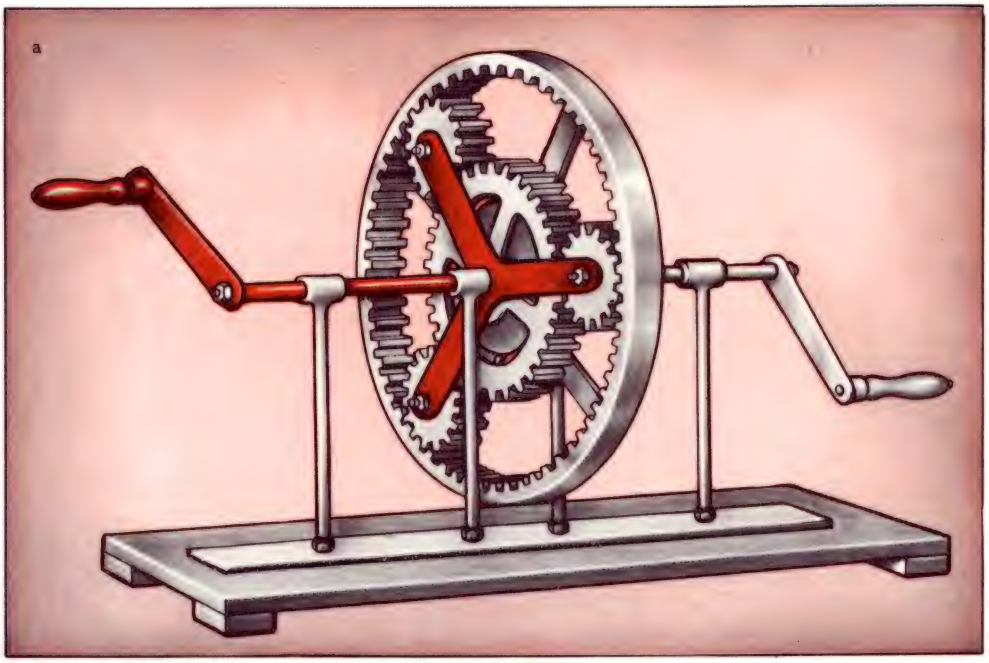
Чтобы детали после обработки сохранили подвижность, их зачищают. Зазоры между подвижными деталями очищают от опилок, а в некоторых случаях их между сопряженными деталями несколько увеличивают. После этого все детали в нужных местах слегка смазывают маслом и начинают сборку. При сборке механизмов и систем имеющиеся на деталях установочные заводские метки для наглядности усиливают. Сборку обязательно производят по этим меткам, так как на разрезанном двигателе или тракторе будут проводиться некоторые практические работы: установка топливного насоса или магнето, проверка и регулировка зазоров в распределительном механизме. А это требует сохранения взаимодействия механизмов и систем.

Рис. 8. Макет коробки передач.



В двигателе, силовой передаче и других частях трактора и автомобиля есть детали, которые прошли термическую обработку — закалку. Ударять по таким деталям во время разборки и сборки можно только медным молотком или через подкладку из мягкого металла или твердой древесины. Перед механической обработкой детали, прошедшие закалку, необходимо отжигать и после отжига удалять окалину.

Для наглядных пособий применяют самые различные *подставки*. Наглядные пособия малого раз-



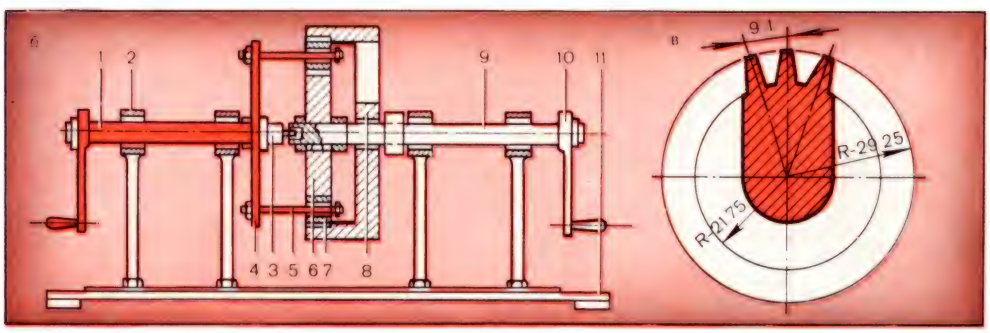


Рис. 9. Модель планетарного механизма *(а, б)* и шаблон для изготовления сателлита *(в)*: *1* — вал водила; *2* — стойка; *3* — шип вала; *4* — водило; *5* — палец (ось) сателлита; *6* — солнечная шестерня; *7* — сателлит; *8* — планетарная шестерня; *9* — вал солнечной шестерни; *10* — рукоятка; *11* — основание модели. (Детали *6* и *8* сделаны из барабанов муфт поворота трактора КД-35.)

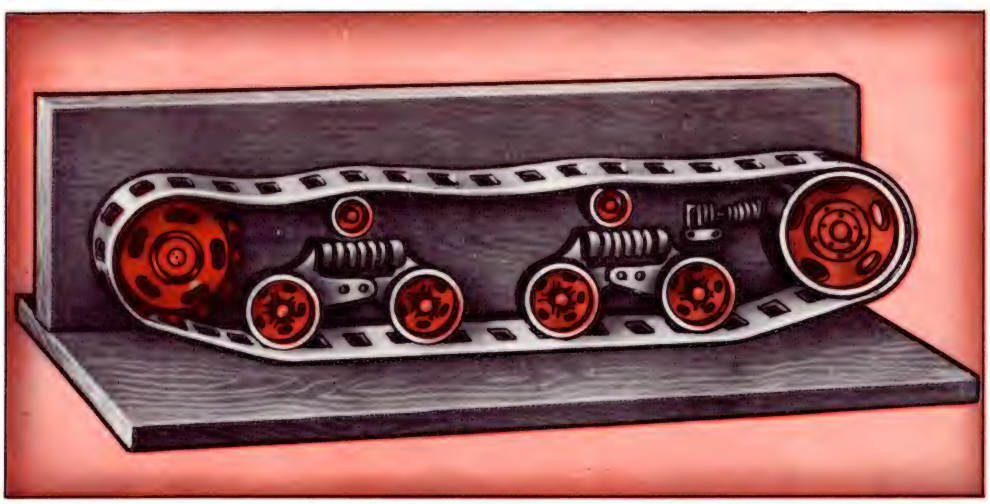


Рис. 10. Модель ходовой части гусеничного трактора.

мера лучше устанавливать на металлический стержень (пруток) или пластинки (рис. 14 *а*, *б*), низ которых можно укрепить на деревянной или металлической плите. Если наглядное пособие относительно тяжелое и его во время изучения надо показывать с разных сторон, подставку делают с поворачивающимся кронштейном. Тяжелые наглядные пособия следует устанавливать на подставках, изготовленных в виде рамы и оборудованных колесиками из шариковых подшипников. Некоторые наглядные пособия можно устанавливать непосредственно на деревянной плите (рис. 14, в). Подставку нужно делать устойчивой и прочной, а пособие закреплять на ней надежно. Надо также помнить, что все детали пособия должны быть видны, а подвижные — свободно двигаться. Так, подставка под разрез трактора должна быть по высоте такой, чтобы можно было поворачивать колеса.

Если наглядное пособие электрифицировано, его ограждают и обязательно соединяют с заземлением.

Небольшие и легкие пособия можно устанавливать на подставки в готовом виде. Большие и тя-

Рис. 11. Макет секции топливного насоса. (Гильза изготовлена из прозрачного материала.)

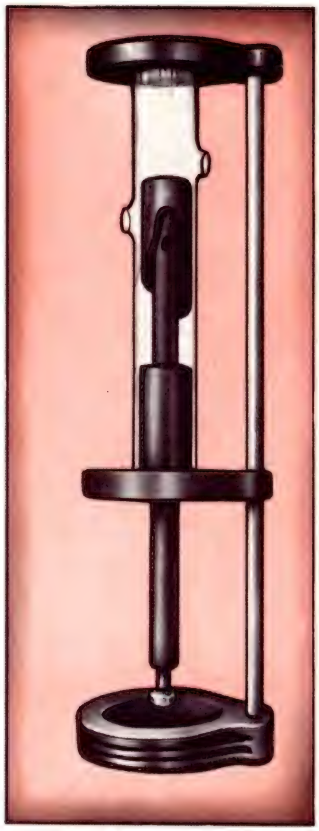


Рис. 12. Инструменты для разрезания вручную: *а* — ножовка с увеличенным станком; *б* — ножовочный пистолет.

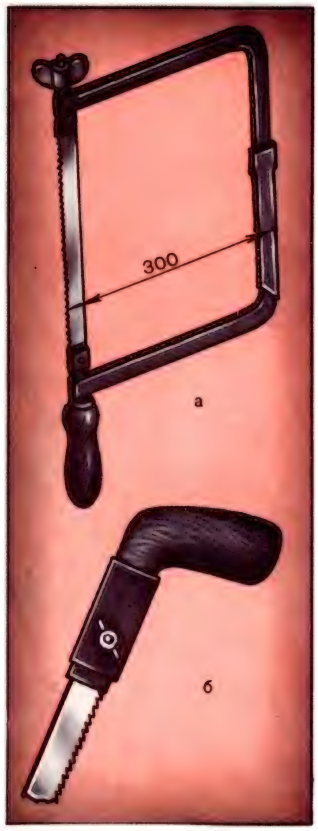
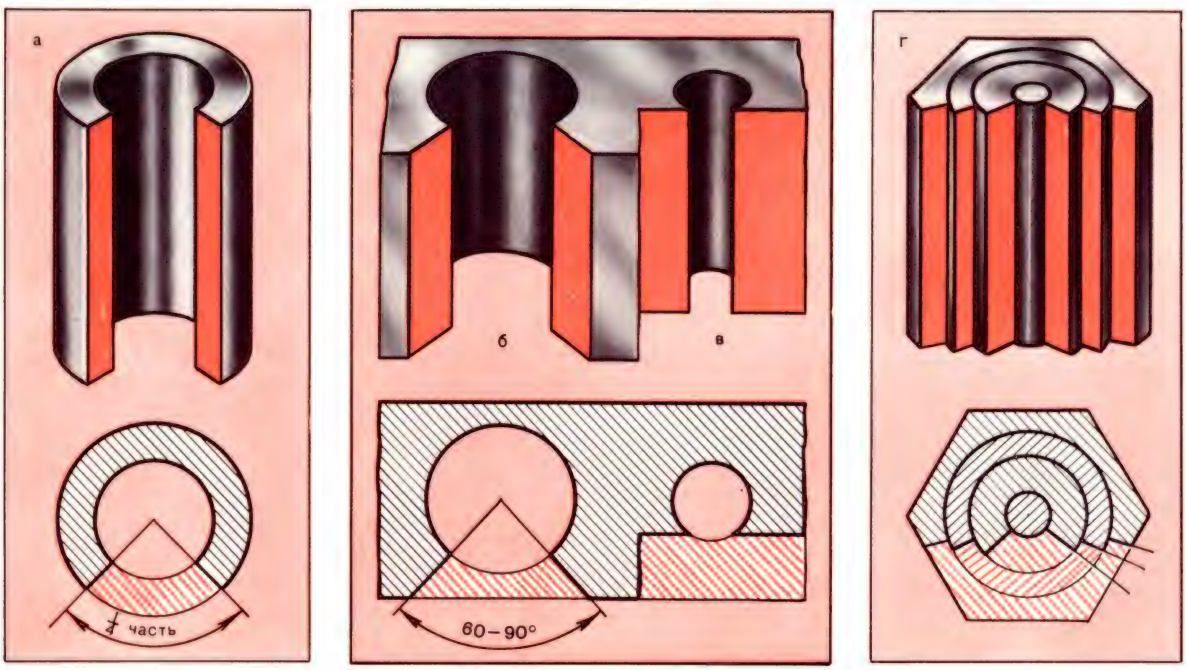


Рис. 13. Общие приемы проведения разрезов: *а* — вскрытие цилиндрических деталей; *б*, *в* — вскрытие каналов и отверстий; *г* — ступенчатость плоскостей резания.



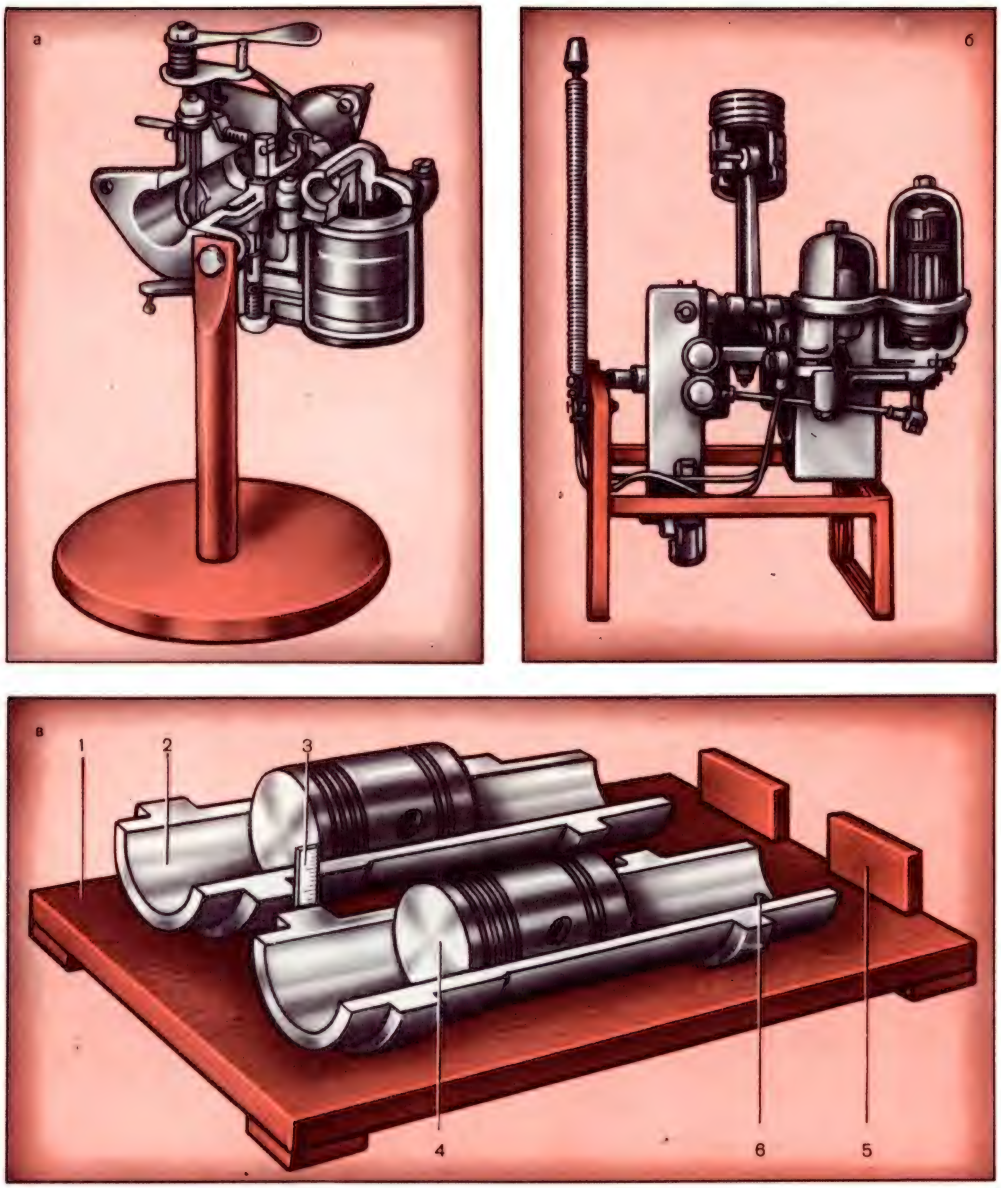


Рис. 14. Подставки для наглядных пособий: *а* — карбюратор в разрезе на подставке из прутка; *б* — детали системы смазки двигателя на подставке из металлических планок; *в* — прибор для демонстрации влияния масла на величину трения на деревянной плоской подставке: *1* — подставка; *2* — основание прибора (отрезки гильз цилиндров); *3* — масштабная линейка; *4* — груз (поршень); *5* — упор для груза; *6* — шарнирное крепление основания.

желые наглядные пособия лучше устанавливать на подставки частями, по мере подготовки отдельных деталей.

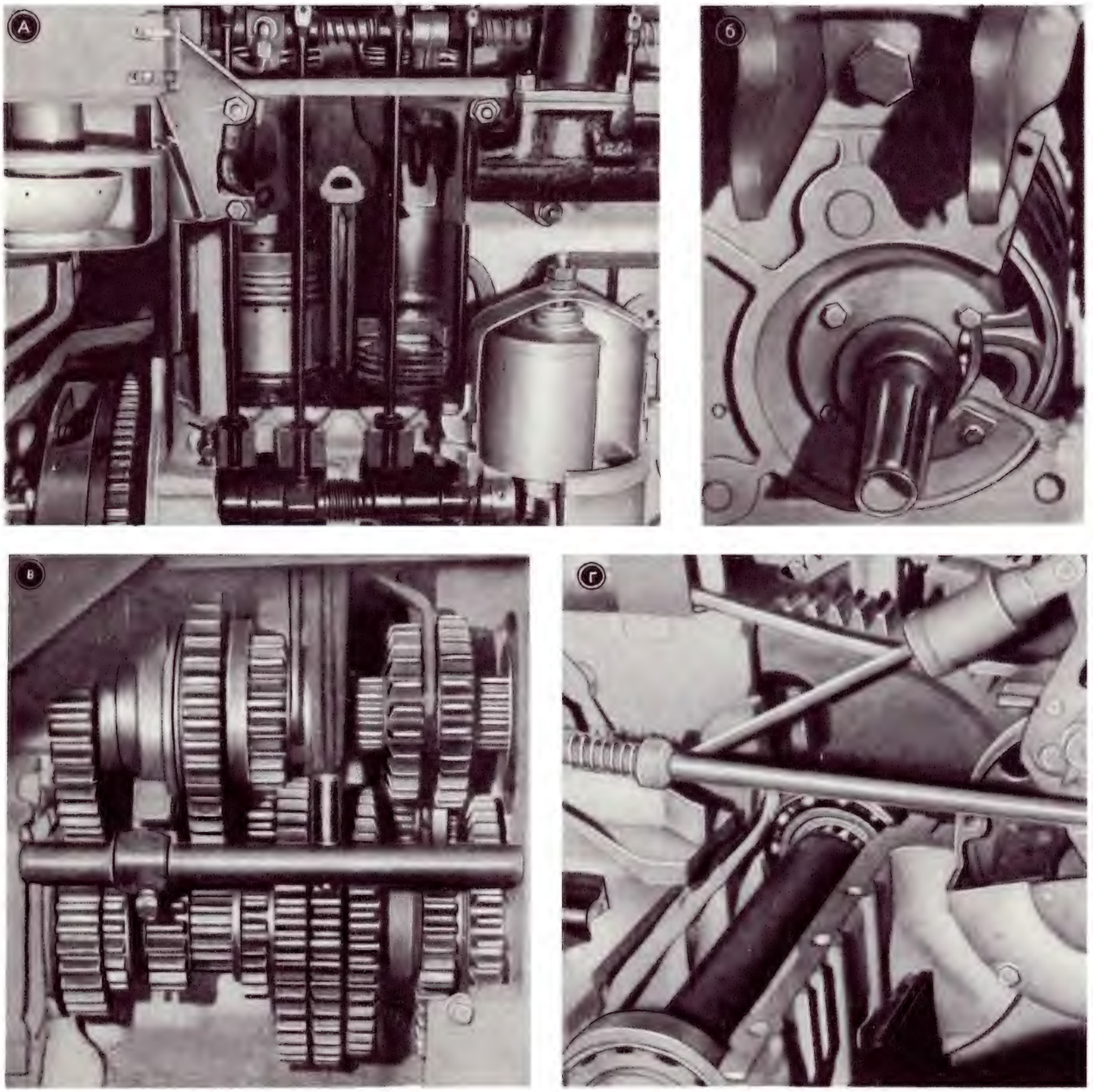
Окрашивать пособия следует после того, как они изготовлены и установлены на подставки. Лучше всего пользоваться красками светлых тонов — светло-зеленой, светло-серой, голубой. Поверхности резания можно не окрашивать или окрашивать в красный цвет.

В некоторых случаях на разрезе трактора красками можно выделить отдельные детали, целые механизмы и системы. Например, желтой краской на разрезе двигателя хорошо выделить пробки и крышки заливных, контрольных и сливных отверстий для масла. Можно выделить также все детали системы питания, смазки.

Вот как изготовляется разрез форсунки дизельного двигателя и разрез трактора.

При изготовлении разреза форсунки сначала размечают и разрезают корпус ее (рис. 2). Разрезают его так, чтобы вскрыть топливоподводящий канал, осевой канал и отверстие для шпильки крепления

Рис. 15. Детали и механизмы трактора в разрезе: *а* — двигатель; *б* — вал отбора мощности; *в* — коробка передач; *г* — задний мост.



форсунки. С этой целью вырезают примерно $^1/_4$ часть корпуса по плоскостям резания *1* и *2*. Плоскость резания *1* должна быть касательной к топливоподводящему каналу. Канал вскрывают дополнительно с помощью треугольного напильника.

Обработав корпус, форсунку собирают. После этого размечают, а затем разрезают гайку распылителя (по плоскостям *3*, *4* и *5*), корпус распылителя (по плоскостям *6* и *7*), стакан (по плоскостям *8* и *9*), колпак форсунки (по плоскостям *10*, *11*, *12*).

Рис. 16. Гидроусилитель руля в разрезе.

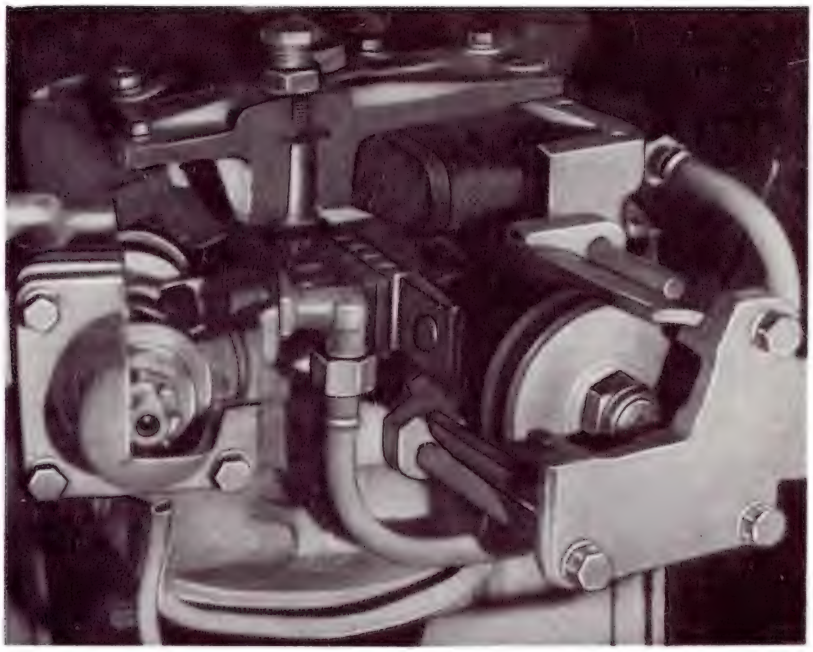


Рис. 17. Передний мост в разрезе.

При разметке и разрезании соблюдают правило ступенчатости плоскостей резания деталей (рис. 13, *г*).

Чтобы разрезанная гайка распылителя была прочной и хорошо навинчивалась на корпус форсунки, на ее верхней части оставляют поясок *(П)* шириной 2—3 мм. С этой же целью оставляют пояски на стакане форсунки и на колпаке (рис. 2).

После зачистки всех деталей форсунку собирают, устанавливают на подставку из прутка (рис. 14, *а*) и окрашивают: топливные каналы — желтым цветом, а детали форсунки снаружи — в серый или светло-зеленый цвет. Плоскости резания можно окрасить в красный цвет, или покрыть бесцветным лаком, или смазать тонким слоем масла.

Для изготовления разреза трактора выбирают один из наиболее распространенных тракторов. Чтобы можно было хорошо осматривать пособие, с трактора снимают кабину, капот и другие защитные детали. Плоскости резания определяют у собранного трактора. Все детали, сочленения, узлы и приборы вскрывают в нужных местах так, чтобы они сохранили свой внешний вид и прочность, особенно нагруженные детали.

Двигатель трактора разрезают так, чтобы можно было изучать все его механизмы и системы. Для этого у двигателя, например Д-50, вскрывают справа третий и четвертый цилиндры (рис. 15, *а*) и часть картера. При этом должны быть видны гильзы цилиндров, поршни с кольцами и поршневым пальцем, шатуны и коленчатый вал. Головку блока цилиндров вскрывают через впускные или выпускные каналы и вихревые камеры.

Картер вскрывают не только там, где вскрывают цилиндры, но и там, где расположены коренные подшипники коленчатого вала, подшипники распределительного вала, толкатели и их штанги, масляные каналы, масляный насос и т. д. Вскрывают также картер распределительных шестерен, крышки клапанного механизма, радиатор, двигатель и силовую передачу системы пуска двигателя.

Кожух маховика, маховик двигателя и муфту сцепления трансмиссии трактора размечают и разрезают совместно. При этом должны быть видны маховик и детали муфты сцепления. Вскрывая муфту сцепления, сохраняют возможность ее регулировки.

Вскрытием коробки передач (рис. 15, *в*) нужно показать ее основные детали; это необходимо для понимания их устройства, действия и взаимосвязи.

Вскрывая механизмы вала отбора мощности (рис. 15, *б*), заднего моста (рис. 15. *г*) — планетарный механизм, тормоза — и навесную гидравлическую систему, сохраняют все детали для осуществления регулировки. Как вскрывать детали рулевого управления и ходовой части, показано на рисунках 16, 17.

При изготовлении разрезов большую помощь в определении мест вскрытия могут оказать специальные плакаты.

Справочный отдел

Что читать

Книги, о которых здесь рассказано, значительно расширят ваши знания по сельскому хозяйству. Эти книги разные: очерк о науке, помогающей идти вперед сельскому хозяйству, и справочник с практическими советами, повесть об ученом и рекомендательный указатель литературы.

Они даны по разделам: Будущим хозяевам земли; Почва и земледелие; Селекция и растениеводство; Культурные растения; Полеводам, садоводам, опытникам; Юным лесоводам; Животноводство; Сельскохозяйственные машины и орудия; Творцы сельскохозяйственной науки; Периодические издания и библиографические указатели.

Внутри каждого раздела книги расположены в алфавитном порядке фамилий их авторов (в разделе «Животноводство» книги сгруппированы по темам в том порядке, в каком дается соответствующий материал в томе). Литература о творцах сельскохозяйственной науки дана в порядке алфавита их фамилий.

Будущим хозяевам земли

Мечте навстречу. О тех, кто учится и трудится на великих просторах Родины. М., «Просвещение», 1965. 240 с. с ил.

Книга об ученических производственных бригадах. Вы узнаете, как к ребятам на помощь пришли передовики производства и передали в их распоряжение машины, как по-новому члены бригад строят свою работу на основе последних достижений техники. Школьники не только отлично трудятся, но и по-коммунистически живут. О работе бригад рассказывают журналисты и сами школьники. Со страниц книги к членам производственных бригад обращаются прославленный космонавт и известный академик, заслуженный агроном и народный художник.

Красков В. С. Хлеб и наука. М., «Знание», 1966. 63 с. (Новое в жизни, науке, технике).

Автор книги ведет разговор с молодежью о важных вопросах: о достижениях современной науки в сельском хозяйстве, как готовить себя к сельскохозяйственному труду, какие черты должны отличать настоящего ученого.

Слово к молодым земледельцам. М., «Сов. Россия», 1966. 183 с.

К молодежи обращаются знатный полевод, председатель колхоза, бригадир тракторной бригады, профессор. О своей жизни и работе рассказывают они на страницах этой книги.

Черниченко Ю. Д. Земля в колосьях. О хлебе, о земле, о нашем сельском хозяйстве. М., «Дет. лит.», 1972. 40 с. с ил. (Рассказы о девятой пятилетке).

Что способствует развитию сельского хозяйства? Конечно, техника на полях и фермах, удобрения. А что еще? Какие задачи стоят перед сельским хозяйством? Какие возможности есть в нашей стране, чтобы успешно решить эти задачи?

Почва и земледелие

Альперович Ю. И. На полях будущего. М., Политиздат, 1964. 176 с.

«Электроны в упряжке», «Оседланный атом», «Кибернетика на земле» — это только три главы книги о завтрашнем дне сельского хозяйства. Некоторые из

этих проектов еще в лабораториях ученых и конструкторов, а многие уже претворены в жизнь.

Берланд С. С. Очерки о земледелии и земледельцах. М., «Просвещение», 1964. 447 с. с ил.

Кого можно назвать первым земледельцем, каким было первобытное земледелие, как оно изменялось в рабовладельческом, феодальном обществе и, наконец, каким оно стало сейчас, в социалистическом обществе.

Вольфкович С. И. и *Биленкин Д. А.* Химия создает континенты. (Химия и урожай). М., «Сов. Россия», 1963. 174 с. с ил.

Континента, о котором говорится в книге, нет на карте. Имя его — химизация сельского хозяйства. Это два урожая вместо одного, это поле без сорняков и вредителей-насекомых, это управление жизнью растений, а в будущем — управление погодой, улучшение состава почвы.

Гавеман А. В. Слой жизни. Изд. 2. Рис. Б. Рытмана. М., «Дет. лит.», 1964. 159 с. с ил.; 4 л. ил. (Школьная б-ка).

Для нормального роста и развития растений нужно, чтобы в почве были многие химические элементы. А что, если их не окажется? Почему почвенные комочки называют «сберкассами плодородия»? Есть ли почвы на других планетах? Почему не прав был английский экономист Мальтус, говоривший о неизбежном истощении почвы? Что такое «ядовитые» почвы и какими они станут в век атома? Существуют ли на свете заменители почвы? На все эти вопросы отвечает книга.

Козлов В. П. Как бороться с ветровой эрозией почв. М., «Знание», 1968. 15 с.

Козлов В. П. Как бороться с водной эрозией почв. М., «Знание», 1966. 16 с.

Ветровая и водная эрозия почвы — страшные враги сельского хозяйства. Оружием против них служат лесозащитные полосы на полях, у оврагов, балок, травосеяние и другие средства.

Краткий справочник по удобрениям. М., Сельхозиздат, 1961. 224 с.

Как правильно накапливать, хранить и вносить удобрения в почву, какие виды удобрений бывают, какие из них следует применять для важнейших сельскохозяйственных культур.

Меркульева К. А. Земля-кормилица. Изд. 2. М., «Дет. лит.», 1971. 224 с. с ил.

Земля кормит человека. Но чтобы урожай был богатым, человек переделывает землю, обновляет ее. Он приводит на поля машины, уничтожает сорняки, вносит в почву удобрения, борется с вредителями и болезнями растений.

Новиков Ю. Ф. Осторожно: terra! М., «Молодая гвардия», 1972. 223 с. с ил. («Эврика»).

«О загнанном арабском скакуне и причинах усталости земли». «Почва — пашне мать. Кто же мать почвы?» «Христофор Колумб открывает севообороты». «Пашут ли еще марсиане?» В этих главах книги идет серьезный разговор о почве, истории земледелия, друзьях и врагах земли, ее обработке, об улучшении свойств почвы, сегодняшних достижениях почвоведения.

Первый шаг в агрохимию. М., «Молодая гвардия», 1964. 223 с. с ил.

Книга об удобрениях — каких видов они бывают, для какой почвы какой вид необходим, как их вносить в землю, хранить.

Петербургский А. В. Новые и перспективные комплексные удобрения. М., «Знание», 1971. 32 с. (Новое в жизни, науке, технике).

О составе, способах применения удобрений, об их влиянии на урожай.

Популярно о российском земледелии. Ред.-сост. А. В. Канторович. М., «Сов. Россия», 1970. 351 с.

Академик и журналист, экономист и агроном, полевод и директор совхоза на страницах этой книги рассказывают о древнейшем занятии человека — земледелии. Это книга о пути развития агрономической мысли в России, советском сельском хозяйстве, законах земледелия, труде хлеборобов и землепашцев.

Розен Б. Я. Чудесные добавки. Л., «Дет. лит.», 1964. 183 с. с ил.

Чудесные добавки — это бор, цинк, медь, никель, марганец, железо и др. Добавками автор называет их потому, что они содержатся в земле в ничтожно малых дозах, а чудесными — потому, что без них нарушается рост и развитие животных и растений, все живое теряет способность сопротивляться болезням.

Эпштейн Д. А. Химия в промышленности. Учебн. пособие по факультативному курсу для учащихся 10-го класса. М., «Просвещение», 1973.

Юному опытнику рекомендуется глава об азотных удобрениях.

Селекция и растениеводство

Бугай С. М. Сорт и агротехника. М., «Знание», 1971. 60 с. (Новое в жизни, науке, технике).

Случается, что новый сорт культуры, выведенный селекционерами, на полях не проявляет своего преимущества. Как сделать так, чтобы это преимущество сохранилось у различных сортов яровой и озимой пшеницы, кукурузы, сахарной свеклы, картофеля?

Генкель П. А. Физиология растений. Учебн. пособие по факультативному курсу для 9-го класса. Изд. 2. М., «Просвещение», 1974. 176 с ил.; 8 л. ил.

Генкель П. А. Засухоустойчивость растений и способы ее повышения. М., «Знание», 1954. 39 с. с ил.

В конце брошюры дан небольшой список литературы.

Генкель П. А. и *Кушниренко С. В.* Холодоустойчивость культурных растений и пути ее повышения. М., «Знание», 1959. 32 с. с ил.

Гуляев Г. В. Генетика и селекция растений. М., «Знание», 1972. 32 с. (Новое в жизни, науке, технике).

Достижения науки генетики многое дали селекционерам. Полиплоидия, гетерозис, искусственный мутагенез — это новые пути в селекции растений.

Дадыкин В. П. Космическое растениеводство. М., «Знание», 1968. 63 с. с ил.

Эта проблема появилась в связи с полетами человека в космос. Ученые решают вопрос, как с помощью зеленых растений поддержать жизнедеятельность космонавтов в длительных полетах, как выращивать растения в космосе.

Дубинин Н. П. Генетика и сельское хозяйство. М., «Знание», 1969. 62 с.

Основа селекции животных и растений — генетика, наука о наследственности и закономерностях ее изменчивости. Автор брошюры — академик — раскрывает завтрашний день сельскохозяйственной науки.

Емцев М. Т. Поле новых надежд. Науч.-худож. лит. Рис. А. Панина. М., «Дет. лит.», 1973. 112 с.

Как новейшие достижения науки (химии, генетики и др.) помогают изменять природу растений, повышать урожайность сельскохозяйственных культур.

Кузин А. М. и *Березина Н. М.* Атомная энергия и сельское хозяйство. Изд. 2, переработ. и доп. М., Атомиздат, 1966. 91 с.

Облучение посевных семян, выведение новых сортов, хранение урожая, борьба с вредителями полей и садов — это далеко не полный перечень тех областей сельского хозяйства, где человеку помогает атом.

Метлицкий Л. В. Биохимия на страже урожая. Биохимические основы хранения картофеля, овощей и плодов. М., «Наука», 1965. 183 с. с ил. (АН СССР. Науч.-попул. серия).

Нестеров В. Г. Кибернетика и сельское хозяйство. М., «Знание», 1966. 63 с. (Новое в жизни, науке, технике).

Кибернетика, генетика, селекция тесно связаны между собой. Повышение урожайности, увеличение продуктивности животноводства — вот результаты этого союза.

Ничипорович А. А. Фотосинтез и урожай. М., «Знание», 1966. 48 с. с ил.

Фотосинтез — сложный процесс, происходящий в растениях. От него во многом зависит их урожайность. Ученые, увеличивая интенсивность фотосинтеза, управляют продуктивностью растений.

Овчаров К. Е. Власть человека над жизнью растений. М., «Просвещение», 1965. 120 с.

С каждым новым открытием в науке увеличивается власть человека над природой. С помощью химических веществ можно усилить и замедлить рост растений, приостановить цветение, прорастание семян и клубней.

Станков И. З. Корневая система растений. М., «Знание», 1969. 32 с. с ил. (Новое в жизни, науке, технике).

Корни можно назвать настоящей лабораторией: они поглощают воду, минеральные соли, вырабатывают сложные органические соединения и т. д. Что способствует благоприятному развитию корневой системы? Как осуществляют селекцию по корням растений? Могут ли расти одни корни в других?

Тарсенко Н. Д. Вторжение в клетку. (Радиация и селекция растений). Изд. 2, доп. и переработ. М., Атомиздат, 1968. 62 с. с ил. (Науч.-попул. б-ка).

Чтобы вывести новый сорт растений, необходимы годы упорного труда. Если применить метод радиационной селекции, не только сократится этот срок, но и сорта растений будут более устойчивы к болезням, более урожайными, скороспелыми.

Тимирязев К. А. Земледелие и физиология растений. Избр. лекции и речи. М., Сельхозгиз, 1957. 326 с. с ил.

Среди других статей и лекций ученого помещена лекция «Борьба с засухой».

Культурные растения

Александров Б. А. Зеленые спутники. М., «Моск. рабочий», 1969. 127 с. с ил.

Эта книга об овощах, плодово-ягодных культурах, о цветах. От чего зависят те или иные ценные питательные свойства этих растений?

Вавилов Н. И. Пять континентов. Повесть о путешествиях в поисках новых растений. М., Географгиз, 1962. 255 с. с ил.

Много стран объездил автор книги, выдающийся советский ученый, чтобы изучить географию культурных растений и их дикорастущих сородичей, собрать единственную в мире коллекцию растений. Впечатления, научные наблюдения и выводы он изложил в книге.

Васильев М. В. Растение и человек. М., «Сов. Россия», 1968. 318 с. с ил.

Каждая глава книги посвящена одной сельскохозяйственной культуре или группе их: «Главный хлеб человечества» — о пшенице, кукурузе, рисе; «Растения одевают» — о хлопке, льне, конопле; «Второй хлеб» — о картофеле и т. д.

Волк И. И. Цветок тянется к солнцу. Рис. В. Дувитова. М., Детгиз, 1962. 78 с. с ил.

500 лет назад Колумб привез из Америки несколько семян ярко-желтого цветка. «Сыном солнца» звали его индейцы, подсолнечником назвали это растение в России. История подсолнечника в нашей стране связана прочно с именем селекционера В. С. Пустовойта, который вывел сорта, содержащие масла вдвое больше, чем раньше. Узнаете вы и о том, какие разнообразные продукты получают из этого ценного растения.

Елагин В. Д. Золотой колос. Рис. В. Константинова. М., «Дет. лит.», 1964. 239 с. с ил. (Школьная б-ка).

Археологи считают, что пшеница древнейшее культурное растение. А как сегодня живет пшеница? Почему прочно в ее историю войдут имена советских селекционеров П. П. Лукьяненко, Ф. Г. Кириченко, В. Я. Юрьева, В. В Кучумова и других? Почему так ценятся зерна пшеницы, а изображение ее колосьев можно видеть в гербе нашей страны? Прав ли был К. А. Тимирязев, который говорил, что ломоть хорошо испеченного хлеба — это величайшее изобретение человека?

Ивченко С. И. Занимательно о ботанике. Изд. 2. М., «Молодая гвардия», 1972. 223 с. с ил. (Эврика).

Долго не могли ученые установить родословную кукурузы. В Европу из Америки ее привез Колумб. Радиоактивным методом было установлено, что 60 тыс. лет назад она уже росла на территории Мексики. Затем рассказывается о сортах кукурузы, ее свойствах, о селекционерах, улучшающих качество растения. И так о многих сельскохозяйственных культурах: рисе, картофеле, томате, винограде, подсолнечнике. Отдельная глава «Дары природы» — о цветах и травах.

Лорх А. Г. О картофеле. М., Сельхозгиз, 1960. 45 с.

Об условиях получения высоких урожаев картофеля рассказывает селекционер-картофелевод.

Меркульева К. А. Нашествия. Нахлебники. Рис. Г. Эфрос и Я. Таубвурцель. Л., Детгиз, 1963. 141 с. с ил.

В 1880 г. виноградники Крыма постигло несчастье: стали гибнуть лозы. Виновницей этого бедствия была крохотная тля филлоксера. Не сразу нашли способ борьбы со страшным врагом. Кроме филлоксеры у растений полей, садов есть еще немало врагов. Химики находят средства, губительные для насекомых и безвредные для растений, селекционеры выводят новые сорта, которым не страшны эти нахлебники. Большую пользу в борьбе с вредителями приносят юннаты.

Полковников Ю. Н. Картофель. М., «Моск. рабочий», 1965. 11 с. с ил.

Очерк о «втором хлебе», как часто называют картофель, о различных его сортах, о выращивании этой культуры на полях, о ее болезнях и хранении зимой.

Щербиновский Н. С. Шестиногие враги и друзья. Насекомые — враги и защитники растений. М., Детгиз, 1961. 254 с. с ил. (Школьная б-ка).

Советский ученый-энтомолог рассказывает, какой вред могут принести всевозможные гусеницы, колорадский жук, тля, непарный шелкопряд и другие, как борются с ними. Но среди шестиногих есть не только враги, но и друзья, которые поедают вредителей растений.

Полеводам, садоводам, опытникам

Азбука садовода. (В вопросах и ответах). М., «Колос», 1966. 367 с. с ил.

В книге разделы: Планировка приусадебного участка; Почвы и удобрения; Плодовый сад; Смородина и крыжовник; Малина и земляника; Уборка, хранение плодов и ягод.

Алексеева М. В. Чеснок и лук-порей. Л., «Колос», 1967. 72 с. с ил. (Б-чка овощевода).

О чудесных свойствах этих овощей ходят легенды. Кроме советов, как выращивать и ухаживать за этими культурами, в книге даны рецепты хранения лука и чеснока.

Бармин А. Г. Ягода-вкусника. Рис. Л. Милорадовича. Изд. 3. Л., «Дет. лит.», 1964. 47 с. с ил.

Как заставить крыжовник давать сладкие крупные плоды, сделать его выносливым и без шипов? Эту задачу поставила перед собой садовод Лиза Михайлова. Годы упорного труда — и новый сорт крыжовника выведен.

Брежнев Д. Д. Свежие овощи летом и зимой. М., Сельхозиздат, 1963. 120 с. с ил.

Свежие овощи необходимы человеку. Вместе с ними организм получает ценнейшие микроэлементы, витамины. Вы узнаете, как сделать, чтобы овощи были на нашем обеденном столе круглый год.

Васильев И. М. Как зимуют растения. М., «Колос», 1970. 168 с. с ил.

Многое грозит растению зимой: вымерзание, выпревание, зимне-весенняя засуха, солнечные ожоги, вредное действие ледяной корки. Как помочь растению в поле, в саду справиться с зимними врагами? Доктор биологических наук дает ответы на все эти вопросы.

Вахмистров Д. Б. Растения без почвы. Рис. Б. Беляева. М., «Дет. лит.», 1965. 111 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

«Чем питаются растения». «Как приготовить искусственную почву». «В воде, песке и гравии». «Земноводные растения». Вот несколько названий глав книги об интересном вопросе — гидропонике.

Дроздов Л. Н. Советы пионерам и школьникам по сельскому хозяйству. Изд. 2. М., Детгиз, 1962. 160 с. с ил. (Б-чка пионера «Знай и умей»).

Кто работает на пришкольном участке или в школьном уголке живой природы, найдет здесь много полезных советов: как подготовить почву для посадки цветов, овощей, деревьев; как вырастить рассаду и разместить ягодные кустарники в маленьком саду; как хранить семена и какие инструменты необходимы для работы в саду и на огороде. Отдельная глава посвящена борьбе с врагами сельскохозяйственных культур: сорняками и насекомыми-вредителями. Книга поможет и юннатам, которые собираются поставить опыт или проводить наблюдения за растениями.

Дояренко А. Г. Занимательная агрономия. Изд. 2. М., Сельхозиздат, 1963. 183 с. с ил.

Эта книга поможет вам провести занимательные опыты с растениями: вырастить их без почвы, собрать урожай овощей зимой, ускорить созревание плодов.

Заливский И. Л. Приусадебный цветник. Изд. 2. Л., «Колос», 1967. 208 с. с ил.

Как организовать приусадебный цветник? Как лучше его содержать? Как подобрать цветы на клумбах и ухаживать за ними?

Зорин Ф. М. Волшебный ножичек. Изд. 3. «Дет. лит.», 1964. 48 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Волшебным ножичком прозвали маленький окулировочный ножик. При помощи его можно получить больше 20 сортов плодов на одном дереве, вырастить томаты разной окраски на одном кусте, привить горох к акации.

Кудрявцева-Молодчикова Л. П. История одной яблоньки. (Правдивые рассказы об удивительной жизни плодового дерева) М., «Молодая гвардия», 1964. 128 с. с ил.

Росла в саду одинокая яблоня, на которую никто не обращал внимания. Юннаты взяли над ней шефство: поливали, подкармливали, окучивали. Веточки, почки, цветки яблони многое рассказали ребятам. Эта яблоня стала началом большого пришкольного сада.

Махонина Н. А. и *Смольникова Н. К.* Работа школьников с ягодными культурами. Пособие для учащихся. М., «Просвещение», 1964. 191 с. с ил.

Книга для юннатов содержит разнообразные сведения: что такое сорт растения и какое он имеет значение; какие ягодные культуры можно выращивать на пришкольном участке и как за ними ухаживать; как выводить новые сорта малины, смородины, земляники и др.; как вести записи наблюдений за ростом и развитием растений. В конце книги даны адреса учреждений, выращивающих посадочный материал.

Орлова А. Н. Школьная агрохимическая лаборатория. М., «Дет. лит.», 1966. 112 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Какие опыты под силу юным натуралистам. Как и какое удобрение применять. Как узнать о свойствах почвы на пришкольном участке.

Попов Б. Сезонные работы в приусадебном саду. М., «Моск. рабочий», 1966. 104 с. с ил.

Работа в саду начинается не весной. В любое время года в саду свои работы. В книге практические советы.

Попов Б. А. и др. Садоводу-любителю. Худож. А. Астрецов. М., «Знание», 1971. 168 с. с ил. (Народный университет с.-х. знаний).

Как расположить овощи и плодовые деревья на небольшом участке. Как следует чередовать посадку культур. Как ухаживать за ними, поливать и удобрять почву. В книге три раздела: Сад, Огород, Цветник.

Пыльнев В. М. Удивительные половинки. 75 опытов с картофелем. М., «Дет. лит.», 1964. 95 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Эта книга — маленькая энциклопедия юного картофелевода. В конце книги даны адреса институтов, где можно приобрести сортовой картофель, и литература.

Симонов Я. П. Юному агрометеорологу. Изд. 2, испр. и доп. Л., Гидрометеоиздат, 1970. 96 с. с ил.

Сельское хозяйство, как никакая другая отрасль народного хозяйства, зависит от погоды и климата. Автор книги, старейший метеоролог страны, рассказывает, как юные агрометеорологи могут помочь полям, садам и огородам, как произвести простейшие агрометеорологические расчеты, как организовать в школе «бюро погоды».

Справочник картофелевода. М., Сельхозиздат, 1962. 336 с. с ил.

О том, как выращивать семена, какие сорта лучше подходят для той или иной почвы, как выращивать картофель на орошаемых и осушенных землях, удобрять и охранять его от вредителей, какие машины могут быть помощниками в работе картофелевода.

Справочник садовода. М., «Колос», 1964. 576 с. с ил.

Эта книга для тех, кто серьезно занимается плодоводством. Здесь рассказывается об организации различных работ в саду, об инструментах, при помощи которых эти работы выполняются. Найдете здесь и адреса плодовых питомников.

Справочник цветовода. М., «Колос», 1971. 352 с. с ил.

Описание цветов, их изображения, сведения о размножении и уходе за цветами, о почве, группировке семян по их различным свойствам. Есть таблицы всевозможных характеристик цветочных культур.

Филатов Н. А. Справочник молодого овощевода. Пособие для учащихся сельской средней школы. М., Учпедгиз, 1963. 311 с. с ил.

О группировке овощей по различным признакам (почвенные условия, способы выращивания, требовательность к теплу и др.), об особенностях выращивания овощей в защищенном и открытом грунтах. Даны календарные сроки основных работ в овощеводстве, рассказано о семеноводстве овощных культур, хранении овощей. Многочисленные схемы, таблицы помогут поставить работу так, чтобы получать высокие урожаи и выращивать овощи круглый год.

Церлинг В. В. Растения рассказывают. М., «Дет. лит.», 1967. 96 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Как научиться понимать язык растения, как оно живет и питается? Чем культурное растение отличается от дикорастущего? Что такое почва и откуда она произошла? Как и почему меняются растения, если ехать с севера на юг? В книге есть советы, как исследовать почву, как поставить несложные опыты.

Юным растениеводам. М., «Дет. лит.», 1964. 133 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Книгу для юннатов написали ученые Московской сельскохозяйственной академии имени К. А. Тимирязева. Они знакомят с биологией и агротехникой некоторых сельскохозяйственных культур: сахарной свеклы, кукурузы, бобов и др. В книге есть советы, как организовать опыты.

Юным лесоводам

Верзилин Н. М. и *Корсунская В. М.* Лес и жизнь. Л., «Дет. лит.», 1966. 287 с. с ил.

Рассказ о тропических лесах и тайге, о лесах миллионы лет назад, о круговороте веществ и энергии в лесу, о разнообразном и незаменимом значении леса — защитника урожая.

Гаврман А. В. Лес. Беседы лесовода. Рис. П. Кирпичева и Г. Никольского. М., Детгиз, 1959. 157 с. с ил.

Гаврман А. В. О лесе. Пособие для учащихся. М., Учпедгиз, 1963. 116 с. с ил.

Каждый ли может правильно ответить, что такое лес, как по стволу и годичным кольцам определить возраст дерева и прочитать его биографию, от чего зависит характер леса, какие леса растут на территории нашей страны и как проводятся их исследования?

Зорина Т. Г. Школьникам о лесе. Изд. 2, доп. М., «Лесная промышленность», 1971. 220 с.

О жизни леса и его взаимодействии со зверями, птицами, насекомыми. Как организовать изучение леса в школе, в лагере, во время экскурсий. Как провести опыты, пионерские сборы, посвященные лесу, День птиц, День леса.

Зыков И. М. Три аксиомы. М., «Молодая гвардия», 1966. 349 с. с ил. (Эврика).

Три аксиомы: что нужно знать об уходе за лесом; нужна ли рубка, какая и когда; что способствует восстановлению лесов.

Ивченко С. И. Книга о деревьях. М., «Лесная промышленность», 1973. 232 с. с ил.

Каждая глава посвящена одной из пород деревьев (места их произрастания, свойства, возраст, история).

Леонов Л. М. Лекция о лесе. (Глава из романа «Русский лес»). М., «Правда», 1954. 40 с.

Отрывок из романа известного советского писателя — поэтический рассказ о русском лесе, огромном народном богатстве. Это призыв к разумному использованию его, протест против хищнического истребления леса.

Лес и человек. Ежегодник на ...год. М., «Лесная промышленность».

О жизни леса и его обитателях, о людях, связавших свою жизнь с лесом. В «Ежегоднике» стихи, короткие очерки, рассказы, сатирические рисунки.

Рожков О. И. и *Ерусалимский Б. И.* Лес — союзник земледельца. М., «Знание», 1969. 45 с.

Лес охраняет поля от суховеев и черных бурь, помогает бороться с ветровой и водной эрозией почвы, закрепляет пески, препятствует размыву и смыву почвы. Наконец, лес помогает менять климат. Еще во многом он помогает земледельцам.

Смирнов А. В. Лес. М., «Дет. лит.», 1969. 126 с. с ил.

Ученый-лесовод освещает важные вопросы, например: сколько леса на земле, все ли виды деревьев изучены. Кроме этого, он говорит о лесных диковинках: дождевом лесе, о деревьях, у которых плоды растут не на ветках, а на стволах.

Сотник Ю. В. Как здоровье, тайга? М., «Дет. лит.», 1968. 79 с. с ил.

О труде лесопатолога, кропотливом, сложном, а порой опасном.

Животноводство

Андреев Е. Л. Мой друг зоотехник. Рис. А. Каменского. М., «Дет. лит.», 1966. 11 с. с ил.

О том, как к зоотехнику пришла могучая помощница — химия.

Анненков Б. Н. Меченые атомы и животноводство. М., «Колос», 1971. 112 с. с ил. (Науч.-попул. лит.).

Об использовании радиоактивных веществ в животноводстве, о том, как с их помощью изучается белковый обмен, процессы в щитовидной железе, рост шерсти и т. д.

Березовский А. А. и *Автономов И. Я.* Сенажный корм. М., «Колос», 1971. 96 с. с ил. (Новое в сельском хозяйстве).

В отличие от сена в сенаже не снижается процент питательных веществ. Как приготовлять его, как сочетать сенаж с сеном и силосом в кормлении животных — об этом книга.

Животноводство: опыт, поиски, находки. М., Правда», 1971. 479 с.

В книге рассмотрены различные стороны животноводства. Главное внимание уделено всему новому, передовому: улучшению организации труда, повышению уровня механизации ферм, организации крупных животноводческих комплексов. Даны сведения о породах скота, о кормовых культурах и др.

Отрыганьев Г. К. Как приручали животных. М., «Колос», 1972. 128 с. с ил. (Науч.-попул. лит.).

Как человек с древности изменял поведение диких зверей, приручал их. Как менялось строение тела животных, шерсть, окраска, появлялись новые рефлексы. Как человек создал высокопродуктивные стада сельскохозяйственных животных.

Полканов Ф. М. Мутант-5. Рис. Б. Лаврова. М., «Дет. лит.», 1972. 96 с.

Почему в потомстве от черных коров и черного быка появились вдруг красные коровы? Почему выведенная селекционерами одноцветная романовская овца оказалась подверженной пневмонии? Эти и другие интересные факты объясняет генетика — наука о наследственности. Об истории этой науки, о ее применении в сельском хозяйстве рассказывает книга. В ней есть и занимательные задачи для пытливых читателей.

Справочник по молочному животноводству. Пособие для учащихся сельской школы. Под ред. А. С. Всяких. М., «Просвещение», 1964. 321 с. с ил.

Для тех, кто трудится на молочных фермах, это ценная настольная книга. Какие бывают корма, каков их состав и как организовать кормление скота, как выращивать молодняк, как планировать свою работу и вести ее учет — на все отвечает справочник.

Ставровский А. Е. и *Сорочинский А. И.* Основы животноводства. (Общие вопросы животноводства и крупный рогатый скот). Учебное пособие для учащихся сельской средней школы с производственным обучением. М., Учпедгиз, 1963. 288 с. с ил.

Это пособие дает много ценных советов по уходу за скотом, его содержанию и другим вопросам животноводства.

Справочник свиновода. Под ред. И. А. Савича. М., Сельхозиздат, 1962. 399 с. с ил.

Эта книга дает полезные советы о содержании и кормлении свиней.

Мар Е. П. Живая шерстинка. Изд. 2. Рис. Л. Мильчина. М., «Дет. лит.», 1964. 94 с. с ил. (Школьная б-ка).

Шерстяная одежда, валенки, даже целые дома из шерсти, ковры, вкусный плов, ароматная похлебка, чудесный сыр, костяные пуговицы — все это дает овца. Давно ли людям знакомо это животное, кто были прародители овцы; почему говорят: «Какова травинка, такова и шерстинка»; что за профессия — чабан — и почему ему многое надо знать; как по одному волоску, положенному под микроскоп, можно узнать все об овце; как стали из шерсти делать сукно? Об этом и еще о многом другом рассказывается в книге.

Практические советы овцеводу. М., Россельхозиздат, 1964. 184 с. с ил.

Немало надо знать овцеводу о своих питомцах: как правильно кормить и содержать животных, как разводить овец и какие меры принять в случае их заболевания, какие машины могут облегчить работу овцевода и как быстрее и лучше организовать стрижку овец.

Квапиль А., Гусев Б. и *Серебряков К.* Советы кролиководу. Изд. 2., испр. и доп. М., «Моск. рабочий», 1961. 136 с. с ил. (Б-чка животновода).

О разнообразных породах кроликов. Как сделать клетку для взрослых кроликов и молодняка, как ухаживать за маленькими крольчатами и уберечь их от болезней. Когда можно забивать кроликов, как хранить пух. Специальные разделы книги советуют, как разводить кроликов на школьной ферме и дома.

Справочник кролиководa. М., Сельхозиздат, 1962. 215 с. с ил.

Породы кроликов, каково строение организма этих животных, какие породы кроликов разводятся в разных странах. Как ухаживать за кроликами, разводить их, уберечь от заболеваний. Как использовать мясо, шкурки.

Беляков Н. Д. Юным птицеводам. М., «Дет. лит.», 1966. 198 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Прево А. А. и *Пельтцер С. П.* Юному птицеводу. М., Учпедгиз, 1960. 164 с. с ил.

Разведение домашней птицы — увлекательное и полезное дело. Но с чего начать? Птицеводу нужно знать историю происхождения домашней птицы, ее породы, строение внутренних органов, биологические особенности. В этих книгах много и других полезных сведений: как самим сделать инкубатор и кормушки для кур, организовать питание взрослой птицы и молодняка, какие опыты можно поставить с домашними птицами.

Календарь охотника-спортсмена. Пособие начинающему охотнику. М., «Сов. Россия», 1964. 255 с. с ил.

В первой части — «Охотничьи звери и птицы» — даны описания самых распространенных зверей и птиц, во второй — «Сезоны охоты» — основные способы охоты на них. В книге есть краткий словарик охотника и список литературы для тех, кто хочет расширить свои знания о природе и охоте.

Михайловский А. В. Воспитание щенка. Советы начинающему собаководу. Изд. 3. М., ДОСААФ, 1965. 48 с. с ил.

Воспитание щенка не простое дело, оно требует знаний и терпения. Надо уметь выбрать щенка, составить его режим, не упустить момент, когда необходимо начинать дрессировку своего питомца. Чем и как кормить щенка, где держать — об этом тоже надо подумать. Много советов даст книга начинающему собаководу.

Рябинин Б. С. Мои друзья. Рис. Е. Родионовой. М., Детгиз, 1963. 221 с. с ил. (Школьная б-ка).

Автор рассказывает, как впервые у него появился щенок — дог и как он начал занятия со своим маленьким питомцем. В книге много невыдуманных рассказов о собаке — друге человека.

Твой друг. Сборник по собаководству. Изд. 2, испр. и доп. М., ДОСААФ, 1973. 255 с. с ил.

Маленькая энциклопедия собаковода.

Сабанеев Л. П. Календарь природы. М., «Наука», 1964. 383 с. с ил. (АН СССР).

Эта книга — настоящая энциклопедия охотника. Написал ее ученый-биолог, неутомимый охотник. Почти о всех видах и способах охоты рассказано здесь. Отдельная глава посвящена охотничьим собакам.

Губин В. А. Школьная пасека. Изд. 3, доп. Рис. А. Семенцова-Огиевского. М., «Дет. лит.», 1964. 156 с. с ил. (Школьная б-ка. Б-чка пионера «Знай и умей»).

Это первая книга для начинающего пчеловода. На ее страницах рассказано о том, какие бывают породы пчел, как сделать улей и ухаживать за пчелами, как их подкармливать и как организовать зимовку, как работу на пасеке сделать безопасной для пчеловода, какие инструменты необходимы пчеловоду, а также об истории пчелиного племени, о врагах и болезнях пчел.

Халифман И. А. Пчелы. Изд. 2, переработ. и доп. М., «Молодая гвардия», 1963. 398 с.

Немало опытов и наблюдений было проведено, прежде чем были открыты законы жизни пчелиной семьи. О них рассказывает эта увлекательная книга.

Халифман И. А. Они летят по заданию. Повести и очерки разных лет. М., «Сов. писатель», 1973. 511 с. с ил.

Повесть «Капли меда» — о жизни пчел. Очерки «Пчелиное рондо», «Фантазия Александра Грина и факты профессора Фриша» посвящены успехам пчеловодов-селекционеров, ученых-энтомологов. Есть очерки о муравьях и термитах.

Щербина П. С. В мире пчел. Пособие для учащихся. М., Учпедгиз, 1960. 128 с.

Книга уводит нас в X—XI вв., в Киевскую Русь, где были охотники за диким медом, и в XVII в., когда стало развиваться домашнее пчеловодство. Чем пчелы ценны для человека, что они дают кроме меда?

Сельскохозяйственные машины и орудия

Авдеев Н. А., Коробков В. Л. и *Соловьев В. М.* Краткий справочник комбайнера. Изд. 3, переработ. и доп. М., Сельхозиздат, 1962. 295 с. с ил.

Сведения о различных типах валковых жаток и комбайнов, об их работе, применении на уборке бобовых и других культур.

Ахунова Т. О том, что сердцу дорого. Изд. 3, переработ. и доп. М., «Молодая гвардия», 1971. 160 с. с ил.

Автор книги — первая женщина-узбечка, севшая за руль трактора. Она рассказывает о своей жизни, работе трактористки, о тех вопросах, которые волнуют механизаторов, работающих на хлопковых полях.

Баранов В. и др. Сельскохозяйственные машины и технология тракторных работ. Учебн. пособие для учащихся 9-х и 10-х классов сельской школы. М., «Просвещение», 1973. 192 с.

Различные типы машин, их устройство, техническое обслуживание. После многих глав даны практические советы.

Борин К. А. О чем шепчут колосья. Рис. Ю. Ефимова. М., Детгиз, 1961. 223 с. с ил. (Школьная б-ка).

Герой Социалистического Труда К. А. Борин рассказывает о своей жизни. Трудное детство, юность, которая совпала с организацией первых колхозов на Кубани. Когда пришли на поля комбайны, Борин одним из первых сел за штурвал машины. Дальше путь в сельскохозяйственную академию, а потом в науку.

Долматовский Ю. А. Тракторы и автомобили. Краткий справочник. Изд. 4, испр. и доп. М., «Колос», 1966. 383 с.

Описание и характеристика тракторов и автомобилей, которые используются на различных сельскохозяйственных работах.

Евреинов М. Г. Великая сила. Рассказы. Рис. С. Прусова. М., Детгиз, 1960. 104 с. с ил.

«Великая сила» — это сила электрического тока, электроэнергия. Трактор без водителя, «парикмахерские» для овец, облучение поросят... — везде сила электричества. Академик М. Г. Евреинов занимательно рассказывает о ней.

Живчиков Н. И. Справочник механизатора-овощевода. М., «Колос», 1969. 207 с. с ил.

О различных машинах, применяемых на уборке и возделывании овощей, о подготовке машин к работе, об устранении их неисправностей, о регулировании отдельных процессов работы.

Калошин А. И. и др. Практикум по трактору. Учебн.-справ. пособие для учащихся 9-х и 10-х классов сел. сред. школы. Изд. 3. М., «Просвещение», 1973. 238 с. с ил.

В книге материалы для практических занятий по трактору.

Кирюхин А. М. Хлеб и машины. М., «Сов. Россия», 1970 267 с.

Эта книга освещает вопросы, связанные с механизацией в земледелии: новые машины, их назначение и марки, их применение при внесении удобрений, на осушительных и обводнительных работах и др.

Китаев И. Г. Практические занятия по сельскохозяйственным машинам и тракторам. Пособие для учащихся средней школы. М., «Просвещение», 1964. 132 с. с ил.

Об устройстве различных сельскохозяйственных машин, о том, как подготовить их к работе.

Корбут Л. А. Основные направления технического прогресса в сельском хозяйстве. М., «Знание», 1967. 32 с. (Новое в жизни, науке, технике).

О новых машинах, которые облегчают труд земледельцев сегодня, о тех машинах, которые придут на помощь садоводу, земледельцу, животноводу завтра.

Краснов В. С. и *Альперович Ю. И.* Автоматы в поле. М., «Сов. Россия», 1962. 119 с. с ил.

О применении автоматики и кибернетики в сельском хозяйстве.

Кричевский М. Е. Химия ремонтирует. М., «Колос», 1972. 167 с. с ил. (Науч-попул. лит.).

Не фантастика ли это: химия ремонтирует трактор, сеялку, комбайн? Нет, это просто новая жизнь полимеров в сельском хозяйстве.

Левитский Г. И. и *Пронин А. Ф.* Справочник молодого тракториста по регулировке сельскохозяйственных машин. М., «Высшая школа», 1971. 254 с. с ил.

Технические характеристики основных сельскохозяйственных машин, советы по подготовке их к работе и по эксплуатации.

Плеханов И. П. и др. Тракторы. Пособие для учащихся сел. сред. школы. Изд. 5. М., «Просвещение», 1966. 336 с. с ил.

Все о тракторе: как он устроен, как научиться его водить и ремонтировать.

Портнов М. Н. Хлеб убирают машины. М., «Колос», 1970. 176 с.

В книге рассказано об истории земледельческой уборочной техники от древнейших орудий до современных сельскохозяйственных машин. Говорится также о принципах действия всех рабочих органов комбайнов, о приемах управления машинами.

Пособие трактористу. Изд. 3, переработ. и доп. М., «Машиностроение», 1966. 615 с. с ил.

В пособии дана классификация тракторов, а также советы по уходу, техническому обслуживанию и управлению ими.

Рагимов А. Г. и др. Технический уход за сельскохозяйственными машинами. Изд. 2, переработ. и доп. М., Россельмаш, 1971. 120 с. с ил. (Б-чка сельского механизатора).

Сведения об уборочных и почвообрабатывающих машинах, о сеялках и машинах для внесения удобрений в почву. Есть в книге данные о новых марках сельскохозяйственных машин.

Скибиневский Ю. Н. и др. Техническое обслуживание тракторов. Краткий справочник. М., «Колос», 1968. 192 с. с ил.

Важные сведения по содержанию и технологии ухода за тракторами. Советы по технике безопасности при работе с тракторами.

Справочник механизатора-животновода. М., Россельхозиздат, 1968. 208 с. с ил.

В справочнике даны характеристики машин и оборудования, которые применяются на животноводческих и птицеводческих фермах.

Юный моделист-конструктор. Вып. 10. М., «Молодая гвардия», 1964. 64 с.

Этот сборник интересен всем, а страницы 49—50 особенно важны для юных сельских механизаторов. Здесь даны советы, как сделать рыхлитель и поильник, самокормушку и водоподъемник, автопоилку с подогревом и приспособление для съема плодов и др.

Творцы сельскохозяйственной науки

Поповский М. А. Дороже золота. М., «Дет. лит.», 1966. 175 с. с ил.

Книга о селекционерах.

Елагин В. Д. Цель жизни. Повесть о жизни академика М. Ф. Иванова. Рис. А. Паукова. М., Детгиз, 1961. 344 с. с ил. (Школьная б-ка).

М. Ф. Иванов внес большой вклад в животноводство. Он доказал возможность вмешательства человека в развитие организма животного и создал новые породы овец и свиней.

Полынин В. М. Пророк в своем отечестве. М., «Сов. Россия», 1969. 127 с. с ил.

Так назвал автор ученого-генетика Н. К. Кольцова. Он много работал над раскрытием тайн живой клетки, над сложным вопросом — изменением наследственности.

Храпков С. А. Профессор П. А. Костычев. Изд. 3, испр. и доп. М., «Колос», 1972. 135 с. (Деятели науки).

Елагин В. Д. Снежный ком. Повесть. Рис. Л. Ламма и Л. Мечникова. М., Детгиз, 1964. 157 с. с ил.

Повесть о неутомимом и влюбленном в свое дело ученом — животноводе Г. Р. Литовченко, ученике известного советского животновода академика М. Ф. Иванова.

Плосков Ф. П. Академик Лукьяненко. М., «Сов. Россия», 1973. 304 с. с ил.

Книга об ученом-селекционере, который вывел много замечательных сортов пшеницы.

Стреляный А. И. Земля его — судьба его. М., Политиздат, 1971, 136 с. с ил. (Герои Сов. Родины).

Иванов Л. И. Терентий Мальцев. М., «Молодая гвардия», 1962. 253 с.

Обе эти книги о замечательном курганском земледельце-полеводе Т. С. Мальцеве.

Лебедев В. А. Преобразователь природы. Повесть о Мичурине. Рис. К. Климентьева. М., «Дет. лит.», 1964. 240 с. с ил. (Школьная б-ка).

Дмитрий Николаевич Прянишников. Жизнь и деятельность. Сборник. М., «Наука», 1972. 271 с. с ил.

Основоположник советской агрохимии, классик физиологии растений, крупнейший агроном, талантливый педагог и общественный деятель — таким встает со страниц книги Д. Н. Прянишников. Авторы сборника — друзья, сподвижники ученого.

Давыдов Л. Д. Долгий путь без привалов. М., «Сов. Россия», 1964. 159 с. с ил. (Гордость сельскохозяйственной науки).

Книга о «подсолнечном боге» — селекционере В. С. Пустовойте.

Новиков В. Б. Золотой цветок. М., Политиздат, 1973. 135 с. 4 л. ил. (Герои Сов. Родины).

Очерки об ученом-селекционере В. С. Пустовойте.

Тулайкова К. П. От пахаря до академика. Об академике Н. М. Тулайкове. М., «Просвещение», 1964. 148 с. с ил.

Черненко Е. С. Жизнь в саду. М., «Дет. лит.», 1966. 190 с. с ил.

Автор — селекционер, лауреат Государственной премии — всю жизнь посвятил выведению новых сортов растений.

Штейман С. И. Волшебный жезл. Рассказы из жизни. Рис. Н. Шишловского. М., Детгиз, 1960. 113 с. с ил.; 4 л. ил.

«Увлекательна, сложна и романтична моя профессия — профессия животновода», — говорит автор. Из батраков в доктора наук — вот путь автора и героя этой книги, советского ученого-зоотехника.

Воробьев Н. Я. и Журавский В. А. Творец золотых колосьев. Очерк. М., Сельхозиздат, 1964. 48 с.

Творец золотых колосьев — селекционер В. Я. Юрьев. Его имя прочно вошло в биографию пшеницы, кукурузы, ячменя и других зерновых культур.

Периодические издания и библиографические указатели

Сельская молодежь. Журнал.

Юный натуралист. Журнал.

Ежемесячные журналы, в которых много сведений и полезных советов по сельскому хозяйству.

Сельский календарь на ...год. М., «Колос».

Календарь выходит ежегодно. В нем можно найти интересные и полезные сведения почти по всем вопросам сельского хозяйства, советы огороднику, животноводу, полеводу. Есть и очерки о людях, чьи юбилеи отмечаются в данном году.

Белавенцева Г. Н. Химия — сельскому хозяйству. Рекоменд. обзор литературы. М., «Книга», 1972. 15 с. (Гос. б-ка СССР им. В. И. Ленина).

Разговор идет о литературе, где говорится о роли химии, ее применении во многих отраслях сельского хозяйства: почвоведении, растениеводстве, животноводстве.

Братчикова З. В. Творцы изобилия. Селекционеры-растениеводы. Рекоменд. обзор литературы, М., «Книга», 1966. 22 с. (Гос. б-ка СССР им. В. И. Ленина. Новое в науке и технике. Вып. 13).

Здесь рекомендуются книги о жизни и деятельности ученых-селекционеров В. Е. Писарева, В. П. Кузьмина, П. П. Лукьяненко, В. С. Пустовойта, А. Л. Мазлумова, А. Г. Лорха, Н. И. Вавилова.

Наседкина В. А. Растения и человек. Рекоменд. указ. литературы для молодежи. М., «Книга», 1972. 64 с. (Гос. б-ка СССР им. В. И. Ленина).

Здесь рассказано о литературе (книгах, статьях), знакомящей с жизнью растений, основами ботаники, об огромной роли растений в жизни человека, о познании законов жизнедеятельности растений. Три раздела в указателе: «Мир растений», «Растения на службе человека», «Лицом к лицу с природой».

Фундамент сельскохозяйственного производства. (XXIV съезд КПСС и основные пути развития сельского хозяйства). Рекоменд. указ литературы. М., «Книга», 1973. 72 с. (Гос. б-ка СССР им. В. И. Ленина).

Аннотированный список литературы о том, как химизация, комплексная механизация, электрификация, мелиорация помогают сельскому хозяйству.

Словарь-указатель

А

Абрикос
— род плодовых деревьев и кустарников сем. розоцветных, подсем. сливовых
11, 145

Авокадо
— род вечнозеленых плодовых растений сем. лавровых
159, 160

Автоматизация
— этап машинного производства, на котором управление технологическими процессами осуществляется в основном автоматическими устройствами под контролем человека. В сельском хозяйстве применяется там, где производственные процессы наиболее полно механизированы
215, 237, 242, 244, 313, 319

Агротехника
— совокупность приемов возделывания сельскохозяйственных культур
36, 43, 169

Агрохимические картограммы
— специальные картограммы почв, на которых изображаются важнейшие показатели их плодородия: кислотность и содержание питательных веществ в верхнем, пахотном горизонте
71, 72

Агрохимия
— наука о взаимодействии удобрений, почвы и растений; научная основа химизации земледелия
5, 35, 71, 325, 327, 334, 335, 369

Азотные удобрения
— минеральные и органические вещества, содержащие азот; вносятся в почву как источник азотного питания растений
44, 46, 62, 298, 334

Азотобактер
— аэробная бактерия; связывает азот атмосферы и переводит его в доступное для растений состояние
69, 70

Азотобактерин
— бактериальное удобрение, способствующее обогащению почвы азотистыми соединениями и улучшающее снабжение растений азотом; содержит чистую культуру *азотобактера* (см.)
70

Айва
— род растений сем. розоцветных, подсем. яблоневых
145

Ампелография
— наука, занимающаяся описанием и классификацией видов и сортов винограда по ботаническим признакам, биологическим свойствам и хозяйственному использованию
155

Аммиачная селитра
— азотное удобрение, содержащее азот
62

Амур (белый амур)
— пресноводная рыба сем. карповых, имеющая промысловое значение
246, 248

Анаэробы
— организмы, не нуждающиеся для дыхания в свободном кислороде; живут за счет энергии расщепления органических веществ
69

Анис
— эфироносное травянистое растение сем. зонтичных
115

Апельсин
— вечнозеленое плодовое дерево сем. рутовых
11, 74, 156, 158

Арахис
— род травянистых растений сем. мотыльковых; зернобобовая и масличная культура
74, 101, 102, 113

Арбуз
— род растений сем. тыквенных; бахчевая культура
11, 51, 85, 137, 138

Аэробы
— микроорганизмы, нуждающиеся для своей жизнедеятельности в свободном кислороде
70

Аэропоника
— метод выращивания растений в теплицах без земли в подвешенном состоянии
144

Б

Баклажан
— овощное растение сем. пасленовых
85, 136, 139

Бактериальные удобрения
— препараты, в которых содержатся полезные для сельскохозяйственных растений почвенные микроорганизмы
5, 35, 68

Бактерии
— низшие растительные организмы, большей частью одноклеточные, не имеющие дифференцированного клеточного ядра
68, 173, 212

Бактриан
— двугорбый *верблюд* (см.)
196, 229, 230

Бамбук
— древовидное растение сем. злаковых
157, 158

Батат
— «сладкий картофель», корнеплодное растение сем. вьюнковых
74, 112

Батун
— многолетнее растение сем. лилейных; вид лука
134, 136

Бахчевые культуры
— группа возделываемых растений сем. тыквенных: арбузы, дыни, тыквы; имеют сравнительно мощную корневую систему
11, 136, 137

Бейеринк, Мартин
(1851—1931) — голландский ботаник-микробиолог; первым получил чистые культуры азотфиксирующих клубеньковых бактерий; открыл азотфиксирующую бактерию *азотобактер* (см.)
69, 70

Белки
— высокомолекулярные природные органические вещества, сложная молекула которых построена из аминокислот; играют фундаментальную роль в структуре и жизнедеятельности организмов
34, 98, 126, 212, 268

Бербанк, Лютер
(1849—1926) — американский селекционер-дарвинист; вывел много новых сортов плодовых, овощных, декоративных и других растений
8, 77, 78, 337—339

Бересклет бородавчатый
— кустарник сем. бересклетовых; содержит *гуттаперчу* (см.) в коре стебля и корня
117

Бодяк
— род травянистых растений с колючими листьями сем. сложноцветных; бодяк полевой — сорняк
163, 164

Болезни растений
— отклонения от нормального физиологического состояния и развития, характеризующиеся нарушением основных функций всего растения или отдельных его частей
43, 83, 105, 171—177

Болезни сельскохозяйственных животных
— расстройства жизнедеятельности организма животных, приводящие к временному или постоянному снижению их качеств или даже к гибели
269, 271—274

Болото
— избыточно увлажненная территория, на которой накапливаются не-

разложившиеся остатки растений (торф)
52—54

Болотов, Андрей Тимофеевич
(1738—1833) — русский ученый и писатель, один из основоположников русской агрономической науки
8, 245, 324—325

Борона
— сельскохозяйственное орудие для рыхления и выравнивания почвы, а также для ухода за сельскохозяйственными растениями
284, 285, 287, 292, 293, 294

Бригада производственная
— постоянный коллектив работников, выполняющий, как правило, все работы на закрепленном участке производства
22, 26

Бройлеры
— откормленные в определенных условиях мясные цыплята
239, 240, 241, 243

Брюква
— растение рода капуста, сем. крестоцветных; кормовая культура
134

Буйвол
— парнокопытное животное сем. полорогих, относится к крупному рогатому скоту
12, 204, 209

Буссенго, Жан Батист
(1802—1887) — французский ученый, один из основоположников научной агрохимии; исследовал питание растений, внес большой вклад в физиологию растений
8, 325, 328

В

Вакцины
— препараты, состоящие из ослабленных или убитых бактерий, возбудителей инфекций, или продуктов их жизнедеятельности; используются в профилактических и лечебных целях.
272

Верблюды
— род парнокопытных животных сем. верблюдовых отряда мозоленогих
196, 229—230

Ветеринария
— наука, изучающая болезни животных, методы их лечения и предупреждения
271

Ветровая эрозия почвы
— см. *Дефляция*

Вика
— травянистое растение рода горошек, сем. бобовых; кормовая культура
102

Вильямс, Василий Робертович
(1863—1939) — советский почвовед; развивал учение *В. В. Докучаева* (см.) о почве, один из основоположников агрономического почвоведения, разработал травопольную систему земледелия
8, 121, 331, 333

Виноград
— род растений сем. виноградовых
11, 152—155

Виноградский, Сергей Николаевич
(1856—1953) — русский микробиолог, один из основоположников микробиологии почв; открыл процесс хемосинтеза
69

Вирусы
— возбудители инфекционных заболеваний растений, животных и человека, значительно более мелкие, чем микробы; воспроизводятся только в живых клетках
171, 172

Витамины
— органические вещества, необходимые в небольших количествах человеку и животным; регулируют обмен веществ в организме
94, 102, 130, 213, 268, 269

Вишня
— род древесных растений сем. розоцветных
145, 151

Вредители сельскохозяйственных растений
— животные, которые, питаясь растениями, вызывают уменьшение урожая, ухудшают его качество или губят растения
164, 170

Всхожесть семян
— способность семян к прорастанию в полевых или лабораторных условиях; характеризуется числом семян из ста, взошедших за срок, установленный для каждой культуры
87, 317

Г

Галлы
— ненормальные разрастания различных частей растений или выросты из них, возникающие в результате механического раздражения растительных клеток или выделения токсинов некоторыми грибами, бактериями, клещами, насекомыми
117, 168, 192

Гевея бразильская
— тропическое каучуконосное дерево сем. молочайных
116, 117

Гедройц Константин Каэтанович
(1872—1932) — советский почвовед и агрохимик, создатель учения о почвенном поглощающем комплексе
8, 335

Генетика
— наука о наследственности и изменчивости организмов
80, 83

Гербициды
— химические вещества, применяемые для уничтожения или частичного подавления сорной и другой нежелательной растительности
164, 180, 295, 298

Гессенский комарик
— комаровидное насекомое сем. галлиц; вредитель хлебных злаков
165

Гетерозис
— повышенная продуктивность и жизнеспособность, свойственная главным образом первому поколению *гибридов* (см.) и *помесей* (см.)
81

Гиббереллины
— химические вещества — природные стимуляторы роста растений
177, 178, 179

Гибридизация
— скрещивание организмов, различающихся наследственностью, а следовательно одной или большим числом пар признаков и свойств. Скрещивание особей, принадлежащих к разным видам, называется отдаленной гибридизацией; скрещивание подвидов, сортов или пород называется внутривидовой гибридизацией
77, 78, 79, 80, 201, 202, 325, 338, 340, 341

Гибриды
— особи, происшедшие от родителей, принадлежащих к различным сортам, видам или родам животных или растений
77, 81, 138, 201, 239, 241

Гидропоника
— метод выращивания растений, в частности овощей, в теплицах, при котором растения размещаются на искусственном субстрате (гравии, керамзите), а их корни орошаются водным раствором минеральных питательных веществ
144

Гипсование почвы
— внесение гипса в почву; применяется для улучшения химических и физических свойств щелочных почв (солонцов)
30, 34, 60

Головня
— инфекционная болезнь растений, вызываемая головневыми грибами; наибольший вред

приносит злаковым культурам
173, 177

Голуби
— сем. птиц отряда голубеобразных
197, 237, 393—397

Горох
— род растений сем. бобовых; зернобобовая культура
86, 98, 100, 359

Горчак
— род травянистых растений сем. сложноцветных; ядовитый сорняк
163

Горчица сарептская
— масличное растение сем. крестоцветных; техническая культура
11, 85, 113

Горячкин, Василий Прохорович
(1868—1935) — советский ученый, основоположник науки о сельскохозяйственной технике
8, 333, 347, 348

Гранат
— плодовое дерево или кустарник сем. гранатовых
158, 160

Грейпфрут
— субтропическое плодовое дерево рода цитрусовых сем. рутовых
156,158

Грецкий орех
— плодовое дерево сем. ореховых
11, 86, 145

Гречиха
— род травянистых растений сем. гречишных; зерновая культура и ценное медоносное растение
10, 85, 86, 90, 98, 359

Грибы
— тип низших растительных бесхлорофильных организмов; многие — возбудители болезней растений
173, 191, 192, 193

Груша
— род плодовых деревьев сем. розоцветных
11, 145, 146, 151

Грызуны
— отряд млекопитающих; многие — вредители сельского хозяйства
167, 168

Гуси
— водоплавающая птица сем. утиных отряда гусеобразных (или пластинчатоклювых)
197, 237, 240, 247

Гумус
— см. *Перегной*

Гуттаперча
— каучукоподобный продукт, получаемый из сока некоторых, большей частью тропических, растений
117

Гуттаперчевое дерево
— см. *Эвкоммия вязолистная*

Д

Дефляция
— выдувание плодородного слоя почв ветром; иногда называется ветровой эрозией
55

Дефолианты
— химические вещества, вызывающие искусственный листопад у растений
180

Джут
— род волокнистых растений сем. липовых; техническая культура
111

Дождевание
— полив сельскохозяйственных растений, при котором вода разбрызгивается в виде дождя
45, 46

Доильная установка
— комплекс машин и аппаратов, предназначенный для доения коров и первичной обработки молока
313

Докучаев, Василий Васильевич
(1846—1903) — русский ученый, основатель научного почвоведения
8, 27, 30, 328, 332

Долгоносики (слоники)
— сем. растительноядных жуков; многие — вредители растений
165, 166, 190, 191, 192

Дренаж
— система канав или труб для осушки почвы и понижения уровня грунтовых вод
50, 53, 54

Дромедар
— одногорбый *верблюд* (см.)
196, 229, 230

Дубильные растения
— растения, содержащие дубильные вещества — химические соединения, водные растворы которых применяются при выделке мехов и кож
117

Дыня
— овощное растение сем. тыквенных; бахчевая культура
51, 75, 130, 137, 138

Е

Единица кормовая
— см. *Кормовая единица*

Естественные кормовые угодья
— природные сенокосы и пастбища
126—129

Ж

Жданов, Леонид Афанасьевич
(р. 1890) — советский ученый, селекционер по масличным культурам
114

Желтоземы
— почвы с небольшим содержанием перегноя, развитые под широколиственными лесами во влажном субтропическом климате
34

Животноводство
— отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением, кормлением, содержанием и использованием сельскохозяйственных животных
5, 8, 10 11, 12, 19, 21, 194—274, 313

Животноводческая ферма
— производственная единица хозяйства в колхозе, совхозе; на ферме содержатся и разводятся сельскохозяйственные животные
19, 215, 236, 313, 317, 318

Животноводческие комплексы
— крупные специализированные предприятия индустриального типа по производству продуктов животноводства; различаются комплексы молочные, свиноводческие, по производству мяса крупного рогатого скота
5, 12, 19, 213, 216, 217, 316

Житняк
— ценное кормовое растение из рода пырей сем. злаковых
125

Жмых
— побочный продукт переработки семян масличных растений на маслобойных заводах, получающийся после выжимания масла прессованием
99, 113, 271

З

Залежь
— поле, зарастающее травянистой растительностью вследствие прекращения возделывания на нем сельскохозяйственных растений; после нескольких лет залежь вновь распахивается и используется под посевы
39

Заразиха
— род травянистых паразитных растений сем. заразиховых
163

Засухоустойчивые растения
— растения, приспособившиеся к произрастанию в засушливых условиях
36, 88, 128

Звероводство
— отрасль животноводства, занимающаяся разведением, кормлением и содержанием в неволе ценных пушных зверей для получения шкурок
248—251

Зебу
— горбатый *крупный рогатый скот* (см.)
12, 204, 208, 209

Зеленые удобрения
— удобрение почвы запахиванием в нее зеленой растительной массы, выращенной на той же почве или доставленной с другого поля
65, 67, 150

Земледелие
— одна из отраслей сельского хозяйства, возделывание продовольственных, технических и кормовых растений
8, 27, 36—38, 39—43, 44—47, 73, 74

Земляника
— род многолетних травянистых растений сем. розоцветных; ягодная культура
146, 150, 151, 376, 377

Земляной орех
— см. *Арахис*

Зерновка
— односемянный сухой нераскрывающийся плод злаков с пленчатым околоплодником, срастающимся с семенем
84

Зерновые культуры
— различные сельскохозяйственные растения, которые возделываются ради семян, или зерен
89—98, 98—102, 296, 301, 359

Зоотехния
— наука о разведении, кормлении, содержании и правильном использовании сельскохозяйственных животных
268, 314, 343, 344, 345

И

Иванов, Михаил Федорович
(1871—1935) — советский ученый-животновод; внес важный вклад в разработку теории племенного дела и вывел ценные породы сельскохозяйственных животных
223, 268, 333

Ивановский, Дмитрий Иосифович
(1864—1920) — русский ботаник, физиолог растений и микробиолог, основоположник науки о *вирусах* (см.)
171

Известкование почвы
— внесение извести в кислую почву для ее улучшения
30, 34, 59, 71

Ингибиторы роста
— см. *Тормозители роста*

Индейки
— птицы сем. индейковых отряда куриных
197, 203, 237, 240, 241, 392

Инжир
— субтропическое плодовое дерево сем. тутовых
11, 160

Инкубатор
— аппарат для искусственного вывода молодняка сельскохозяйственной птицы из яиц
242, 243

Интенсификация сельского хозяйства
— последовательно возрастающее вложение средств производства и труда на единицу земельной площади, а в животноводстве — на голову скота, применение достижений науки и передового опыта, улучшение методов ведения хозяйства и технологии производства для систематического повышения продуктивности животных, земли и получения с каждого гектара наибольшего количества продукции при наименьших затратах труда и средств на единицу продукции
5, 61

Искусственный отбор
— совокупность приемов, применяемых человеком при создании новых и совершенствовании старых пород домашних животных или сортов культурных растений
76, 194, 200, 338

К

Кабан
— парнокопытное млекопитающее сем. свиных, предок домашних свиней
199

Кабачки
— кустовые сорта *тыквы* (см.) с вытянутыми крупными плодами
11, 85, 138, 359

Казеин
— сложный белок, образующийся из белка молока при его свертывании; составляет основную массу творога
212

Калантар, Аветис Айрапетович
(1859—1937) — советский ученый, специалист по молочному хозяйству и животноводству
214

Калийные удобрения
— минеральные удобрения, содержащие соли калия
63, 71

Канал оросительный
— канал оросительной системы, состоящей из главного канала и сети распределительных каналов, по которым вода направляется к отдельным участкам
48, 49, 51

Капуста
— род растений сем. крестоцветных; овощная культура
44, 45, 74, 130, 131, 132, 359

Караси
— род рыб сем. карповых
246, 248

Каротин
— оранжево-желтый пигмент, содержащийся в моркови, томатах, яйцах и т. п.; в животном организме превращается в витамин А
268, 269

Карп
— пресноводная рыба, культурная форма *сазана* (см.)
246, 248

Картофель
— растение сем. пасленовых; продовольственная и техническая культура
10, 11, 12, 74, 77, 103—105, 306, 321, 323, 359

Каштановые почвы
— почвы, образовавшиеся в условиях сухих степей
32, 33

Кенаф
— лубоволокнистое растение сем. мальвовых; техническая культура
111

Кириченко, Федор Григорьевич
(р. 1904) — советский ученый, селекционер-растениевод, создал ряд ценных сортов пшеницы
93

Кислование почв
— внесение в почву кислых промышленных отходов; применяется для улучшения физических и химических свойств *солонцов* (см.)
60

Кислотность почвы
— свойство почвы, обусловленное определенной концентрацией водородных ионов в почвенном растворе
30, 34, 59, 61, 71

Клевер
— род травянистых растений сем. бобовых; ценные кормовые растения
10, 42, 121, 123, 124

Клещевина
— род древовидных масличных растений сем. молочайных; техническая культура
85, 113, 115

Клещи
— сборная группа мелких беспозвоночных животных типа членистоногих класса паукообразных; многие — вредители сельскохозяйственных растений
165, 167, 172

Клопы
— отряд насекомых; многие из них причиня-

ют ущерб сельскохозяйственным культурам
165, 166

Клостридий Пастера
— вид анаэробных бактерий, связывающих в почве атмосферный азот
69

Клубеньковые бактерии
— микроорганизмы, развивающиеся в клетках корней бобовых растений; обладают способностью усваивать в симбиозе с растением атмосферный азот
5, 28, 68, 69, 70, 98, 327

Коза
— парнокопытное животное сем. полорогих
196, 224

Козоводство
— отрасль животноводства; разведение коз для получения молока, пуха, шерсти, мяса, кожи, меха
224, 225

Кок-сагыз
— каучуконосное многолетнее растение сем. сложноцветных
117

Коллоиды почвы
— мелкораздробленные твердые органические и неорганические частицы почвы
336

Колорадский жук
— насекомое сем. листоедов; вредитель картофеля и других растений сем. пасленовых
105, 166

Колхоз (коллективное хозяйство)
— форма социалистического сельского хозяйства, крупное общественное высокомеханизированное сельскохозяйственное предприятие
13, 16

Кольраби
— овощное растение сем. крестоцветных
131, 132

Комбайн
— сложная машина, выполняющая одновременно работу нескольких механизмов; в сельском хозяйстве применяется комбайн зерноуборочный, свеклоуборочный, картофелеуборочный и др.
276, 300—303, 305, 307, 321

Комбикорм
— смесь кормов, взятых в определенном соотношении
242, 243, 270, 315

Комплексная механизация сельского хозяйства
— более высокая ступень механизации, при которой не только все основные, но и вспомогательные тяжелые и трудоемкие операции технологического процесса механизированы при помощи системы машин
5, 320—323

Компост
— удобрения, получаемые в результате разложения смеси различных органических веществ, преимущественно растительного происхождения, или отбросов сельского и коммунального хозяйства
67

Кондиции семенные
— показатели качества семян
88

Коневодство
— отрасль животноводства, занимающаяся разведением лошадей
12, 225—229

Конопля
— род лубоволокнистых и масличных растений сем. тутовых; техническая культура
10, 75, 110

Конские бобы
— растение сем. бобовых; зернобобовая культура
101, 102

Концентрированные корма
— корма с высоким содержанием питательных веществ в единице веса
270

Кооперативный план В. И. Ленина
— план преобразования сельского хозяйства на социалистических началах путем постепенного добровольного кооперирования мелких единоличных крестьянских хозяйств
13

Кориандр
— травянистое эфирномасличное растение сем. зонтичных
115

Корма
— продукты растительного или животного происхождения, а также различные минеральные вещества, используемые для кормления сельскохозяйственных животных
98, 126, 268—271, 314, 343

Кормовая единица
— единица измерения, позволяющая сравнивать общую питательность различных кормов; в СССР за кормовую единицу принята питательность 1 кг среднего сухого (стандартного) овса
118, 215, 269

Кормовой рацион
— суточная дача различных кормов животному
241, 268, 314

Корнеплодные растения
— пищевые, кормовые и технические растения (морковь, свекла, брюква и др.), образующие утолщенные мясистые корнеплоды
131, 270, 359

Короеды
— сем. жесткокрылых насекомых; вредители древесных пород, развиваются главным образом под корой, реже в древесине и толще коры деревьев
190, 191

Костер
— род растений сем. злаковых; костер ржаной — сорняк
126

Костычев, Павел Андреевич
(1845—1895) — русский ученый-почвовед, один из основоположников современного почвоведения
8, 330

Краснозем
— почва со значительным содержанием перегноя, развившаяся под широколиственными лесами во влажном субтропическом климате
32, 34

Кролики
— сем. млекопитающих отряда зайцеобразных
234—237, 389—391

Кролиководство
— отрасль животноводства, занимающаяся разведением кроликов
234—237

Крупный рогатый скот
— парнокопытные домашние жвачные животные подсем. быков сем. полорогих, к ним относятся *собственно крупный рогатый скот, зебу, буйвол* и *як* (см.)
194, 196, 200, 201, 202, 204—212

Крыжовник
— род растений сем. камнеломковых; ягодный кустарник
146, 150, 151, 375, 376, 377

Крым-сагыз
— каучуконосное растение сем. сложноцветных
117

Кузька
— жук сем. пластинчатоусых; наносит большой вред колосьям ржи, ячменя, пшеницы
165

Кукуруза
— растение сем. злаковых; возделывается на зерно, силос и зеленый корм
44, 46, 74, 81, 94—97, 303

Кулешов, Павел Николаевич
(1854—1936) — советский ученый-животновод; разработал новые методы племенного разведения сельскохозяйственных животных, основанные на учении Дарвина
8, 344

Культиватор
— сельскохозяйственное

орудие для рыхления вспаханной почвы, междурядной обработки посевов, подрезания и уничтожения сорняков и др.
287, 291, 292, 293, 294, 295

Кумыс
— напиток из кобыльего (реже верблюжьего) молока, заквашенного особой кумысной бактерией и дрожжевыми грибами
229

Кунжут
— род масличных растений сем. кунжутовых; техническая культура
113

Куры домашние
— птицы отряда куриных сем. настоящих куриных; наиболее многочисленный вид сельскохозяйственной птицы
197, 237, 238, 239, 392

Л

Лаванда
— род эфирномасличных растений сем. губоцветных
115

Лактация
— дойное состояние коровы и других млекопитающих
210, 215, 229

Лактоза
— молочный сахар
212

Лен
— род растений сем. льновых; некоторые виды возделываются как волокнистые и масличные культуры
10, 11, 75, 85, 108, 109, 359

Лесоводство
— наука о жизни леса и его выращивании, а также отрасль растениеводства, задача которой — получение древесины и использование леса для защитных целей и регулирования водного режима страны
186—189

Лещ
— промысловая рыба сем. карповых
245

Лещина
— род кустарниковых, реже древесных растений сем. березовых; дает съедобные плоды — орехи
145

Либих, Юстус
(1803—1873) — немецкий химик; обосновал значение минеральных удобрений; один из основоположников агрохимии
8, 326, 327

Лимон
— вечнозеленое субтропическое плодовое дерево сем. рутовых
11, 74, 145, 156, 158

Лисицы
— род хищных млекопитающих сем. собачьих
248, 250, 251, 252

Лискун, Ефим Федотович
(1873—1958) — советский ученый-животновод; главные труды посвящены изучению и совершенствованию отечественных пород сельскохозяйственных животных
8, 268, 333, 345

Лоза
— тонкий, длинный и гибкий стебель некоторых кустарников, побег винограда
153

Лососи
— сем. промысловых рыб отряда сельдеобразных
245, 246

Лошади домашние
— непарнокопытные животные сем. лошадиных
196, 225—229

Лошадь Пржевальского
— дикая лошадь; открыта в Центральной Азии Н. М. Пржевальским в 1879 г.
196, 199, 225

Луга
— природные и искусственные (сеяные) земельные угодья, покрытые многолетней травянистой растительностью; используются для сенокошения и выпаса скота
126

Лук
— род травянистых овощных растений сем. лилейных
74, 85, 130, 133—135, 359

Лукьяненко, Павел Пантелеймонович
(1901—1973) — советский ученый, селекционер-растениевод; создал несколько высокоурожайных, высококачественных сортов мягкой озимой пшеницы, устойчивых против ржавчины и полегания
93

Лущение
— мелкая обработка почвы специальными орудиями — лущильниками
284

Лущильники
— орудия для мелкой обработки почвы
284, 285

Люпин
— род травянистых растений сем. бобовых; культивируется главным образом как зеленое удобрение
67, 102

Люцерна
— род травянистых бобовых растений; кормовая культура
12, 121, 122, 124

М

Мазлумов, Аведикт Лукьянович
(1896—1972) — советский ученый, селекционер-растениевод; создал новые сорта и гибриды сахарной свеклы
121

Майский жук (майский хрущ)
— название двух видов жуков сем. пластинчатоусых; вредитель леса и многих сельскохозяйственных культур
165, 191

Малина
— подрод растений сем. розоцветных, ягодный кустарник с многолетними корнями и корневищами и двулетними побегами
145, 150, 151, 375, 376

Мангольд
— подвид свеклы, овощное и декоративное растение, в пищу употребляются листья или черешки листьев
118

Мандарин
— вечнозеленое плодовое растение сем. рутовых
11, 156, 158

Марал
— подвид благородного оленя, разводится для получения *пантов* (см.)
11, 233

Маслина
— род субтропических масличных растений сем. маслинных
112, 145, 160

Масличные растения
— группа растений, содержащих в разных органах, главным образом в семенах или плодах, жирные масла
11, 112

Маш
— травянистое растение сем. бобовых; зернобобовая культура
99

Медоносные растения
— растения, с которых пчелы берут взяток (собирают нектар и пыльцу)
262

Междурядья
— промежутки между рядами полевых культур, а также плодоягодных, садовых и других насаждений
42, 46, 64, 150, 151, 289

Мелиорация
— коренное улучшение земель для сельскохозяйственного использования путем осушения болот, укрепления песков, искусственного орошения, а также внесения в почву химических веществ
8, 37, 38, 47—51, 54, 59—61

Механизация сельского хозяйства
— внедрение тракторов, комбайнов, а также других машин и орудий в сельскохозяйственное производство; применение машин и механизмов в полеводстве, животноводстве и других отраслях сельского хозяйства взамен ручного труда
5, 8, 215, 218, 242, 275—323

Микроудобрения
— удобрения, в составе которых имеются *микроэлементы* (см.), необходимые растениям в малых количествах для нормального развития
65

Микроэлементы
— химические элементы, содержащиеся в почве, а также в растительных и животных организмах в малых количествах (бор, медь, марганец, цинк, кобальт и др.)
30, 35, 36, 60, 61, 63, 65

Милдью
— грибная болезнь виноградной лозы
155, 176

Миндаль
— род растений сем. розоцветных
157, 160

Минеральные удобрения
— вносимые в почву неорганические вещества, содержащие необходимые для растений элементы питания
44. 59, 61—65, 149, 246, 296, 366

Мичурин, Иван Владимирович
(1855—1935) — советский ученый-дарвинист, селекционер-растениевод; вывел много сортов плодово-ягодных растений; вскрыл ряд закономерностей в развитии растений
8, 77, 79, 145, 151, 338, 339

Модификации
— изменения признаков и свойств организмов, не передающиеся потомству
76

Мозаичные болезни растений
— группа вирусных болезней растений; характеризуются пестрой (мозаичной) расцветкой пораженных листьев и плодов
172, 174

Молотилка
— машина для обмолота колосьев зерновых культур
300, 304

Морковь
— род овощных и кормовых корнеплодных растений сем. зонтичных
74, 131, 132, 268

Мочевина
— первое полученное синтетически органическое соединение (1824); в сельском хозяйстве применяется как самое концентрированное азотное удобрение
62

Мутант
— организм, отличающийся от первоначального типа индивидуальным отклонением, возникшим в результате *мутации* (см.)
83

Мутации
— наследственные изменения признаков и свойств организмов
76, 82, 83

Мучнистая роса
— группа болезней растений, вызываемых паразитными грибами
176, 191, 192, 377

Мята
— род травянистых растений сем. губоцветных; мята перечная содержит эфирное масло, богатое ментолом
115

Мятлик
— род травянистых растений сем. злаковых; мятлик луговой — ценное кормовое растение
126

Н

Наездники
— надсем. насекомых отряда перепончатокрылых; уничтожают вредных насекомых
192

Наследственность
— способность организмов передавать потомству присущие им свойства и признаки
80, 200, 203

Нематоды
— класс круглых червей; многие нематоды — паразиты растений, человека и животных
165, 167, 168, 172

Нитрагин
— бактериальное удобрение для бобовых растений; содержит клубеньковые бактерии
35, 70

Нитрофоска
— минеральное удобрение; содержит азот, фосфорную кислоту и калий
64

Норка
— хищное животное сем. куньих
248, 249, 250, 251, 252, 253

Нут
— род травянистых растений сем. бобовых; зернобобовая культура
98, 99

Нутрия
— полуводное животное сем. нутриевых отряда грызунов
248, 249, 250, 251, 252

О

Оазис
— участок пустыни с источником воды (река, грунтовые воды и др.), имеющий древесную растительность
47

Овес
— род растений сем. злаковых; зерновая культура
10, 11, 74, 84, 90, 97

Овощные культуры
— однолетние и многолетние травянистые растения, возделываемые ради кочанов, корнеплодов, луковиц, листьев и т. п.
11, 74, 130, 378

Овца
— парнокопытное жвотное рода баранов сем. полорогих
219—224

Овцеводство
— отрасль животноводства, занимающаяся разведением овец для получения шерсти, шубных и меховых овчин, мяса, молока
11, 12, 219—224

Огневки
— сем. бабочек; некоторые виды — вредители сельского и лесного хозяйства
169

Огурец
— однолетнее овощное растение сем. тыквенных
85, 133, 136, 142, 359

Озимые культуры
— однолетние культурные растения, высеваемые осенью
42, 89, 97

Оленеводство
— отрасль животноводства, занимающаяся разведением оленей для получения мяса, молока, шкур, шерсти, *пантов* (см.) или для использования в качестве транспортных животных
9, 10, 230, 233

Олень северный
— см. *Северный олень*

Оливковое дерево
— см. *Маслина*

Опрыскивание
— химический способ борьбы с вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных растений и лесных насаждений; заключается в смачивании растений (или вредителей) пылеобразной жидкостью, в которой имеются ядовитые вещества
298, 299

Опрыскиватель
— аппарат или машина для опрыскивания растений ядохимикатами
298, 299

Опыливание
— химический способ борьбы с вредителями и возбудителями болезней сельскохозяйственных растений и лесных на-

саждений путем опудривания растений (или вредителей) ядовитыми порошкообразными веществами
300

Опыливатель
— аппарат или машина для опыливания растений порошкообразными ядохимикатами
300

Опытничество
— проведение учащимися опытов под руководством учителей и специалистов сельского хозяйства с целью изучения жизни растений и животных, выяснения способов повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности скота
356—362

Органические удобрения
— удобрения, содержащие органические вещества, необходимые для растений, — навоз, навозная жижа, птичий помет, торф, фекалии, компосты и др.
44, 59, 65—68, 149, 296

Орешник
— см. *Лещина*

Оросительный канал
— см. *Канал оросительный*

Орошение
— вид *мелиорации* (см.), пополнение разными способами полива запасов воды в недостаточно увлажненной почве
44—47, 48, 49

Осел
— непарнокопытное животное из рода лошадей
196

Осетр
— промысловая рыба сем. осетровых
247

Охота промысловая
— добывание диких зверей и птиц для получения пушнины, мяса, жира, кожи, пуха, а также живых зверей для разведения и расселения
252

Охотничье хозяйство
— отрасль народного хозяйства, назначение которой — использование и увеличение государственного фонда диких зверей и птиц в охотничьих угодьях
252

П

Панты
— молодые, еще мягкие, покрытые шерстью рога оленя (марала, изюбра, пятнистого оленя)
11, 197, 233, 234

Пар
— Пашня, оставленная без посева и многократно обрабатываемая для очищения почвы от сорняков и накапливания питательных веществ и влаги
40, 43

Паразитарные болезни у животных
— болезни, вызываемые *паразитами* (см.) — простейшими, гельминтами, насекомыми и др.
274

Паразиты
— организмы, питающиеся за счет других организмов, называемых хозяевами, и вредящие им; принадлежат к разным группам животных и растений
163, 274

Парник
— углубленное или наземное закрытое сооружение со стеклянными съемными рамами для раннего выращивания овощей и рассады
140

Парша (у растений)
— инфекционная грибная болезнь
176

Пастбище
— участок земли с травянистой растительностью, предназначенный для подножного кормления животных; различают пастбища природные (естественные) и сеяные (искусственные)
11, 21, 126

Пастернак
— овощное и кормовое растение сем. зонтичных
134

Патиссон
— овощное растение сем. тыквенных
133, 138

Пашня
— земельные площади, предназначенные для выращивания сельскохозяйственных растений и периодически обрабатываемые различными орудиями
21, 31, 55

Перегной (гумус)
— темноокрашенные органические вещества, образующиеся в почве из остатков растительных и животных организмов в результате жизнедеятельности бактерий
28, 29, 31, 33, 59, 328, 332

Перец стручковый
— овощное пряное растение сем. пасленовых
11, 74, 85, 133, 139

Персик
— род плодовых растений сем. розоцветных
11, 145, 146

Песец
— хищное животное сем. собачьих
248, 249, 250, 251

Петрушка
— род растений сем. зонтичных; овощная культура
131, 134

Пилильщики
— ряд семейств перепончатокрылых насекомых; многие пилильщики вредят культурным растениям
190

Плод растений
— часть растения, развивающаяся из завязи цветка и содержащая семена
84, 100, 101, 136, 137, 138, 139, 145, 146, 148

Плодоводство
— отрасль сельского хозяйства, занимающаяся возделыванием многолетних плодовых растений
11, 12, 145

Плодожорки
— несколько видов мелких бабочек из сем. листовертов; приносят значительный вред культурным растениям
166, 167

Плодородие почвы
— способность почвы удовлетворять потребность растений в воде и питательных веществах
27, 31, 37, 42, 43, 59, 60, 65, 71, 332

Плуг
— орудие для обработки почвы
285, 286, 287, 288

Повилика
— род паразитических растений сем. повиликовых
162, 163

Погремок
— род растений сем. норичниковых; большая часть — *полупаразиты* (см.) на луговых растениях
163

Подвой
— растение, к которому прививают *привой* (см.), т. е. часть другого растения
148, 371

Подзолистые почвы
— почвы, развивающиеся под лесной растительностью
31, 32

Подкормка растений
— внесение удобрений под растения в период их роста и развития
64, 65, 143, 296, 322

Подсолнечник
— род масличных растений сем. сложноцветных; техническая культура
11, 74, 112, 113, 114, 359

Полба
— группа видов пшеницы, характеризующихся ломкостью колосового стержня; колос полбы в зрелом состоянии распадается на колоски; наиболее древняя форма культурной пшеницы
75, 89

Полегание растений
— наклон стебля, иногда всего растения; снижает урожай и его качество, усложняет уборку
46, 182

Полиплоидия
— кратное увеличение числа хромосом в клетках растений или животных
79, 81, 82

Полупаразиты
— зеленые растения, усваивающие углекислый газ из воздуха и отнимающие у растения-хозяина воду и растворенные в ней минеральные соли
163

Помесь
— животное, происшедшее от скрещивания двух разных пород
202

Помидор
— см. *Томат*

Попов, Иван Семенович
(1888—1964) — советский зоотехник, исследовавший кормовые ресурсы страны, питательность кормов и вопросы кормления сельскохозяйственных животных
268, 333

Порода (в животноводстве)
— большая группа сельскохозяйственных животных, имеющая общее происхождение и сходство основных свойств и признаков
200, 204, 215, 216, 219, 221, 222, 223, 224, 225, 227, 235, 238, 239, 240, 254, 255, 257, 258

Почва
— поверхностный плодородный слой земной коры, образовавшийся в результате процессов выветривания горных пород, отложения органических остатков и жизнедеятельности бактерий, растений и животных
27—34, 43, 55, 59, 71, 328, 330, 331

Почвенно-агрономическая карта
— карта, на которой изображен почвенный покров местности и отражены его особенности, имеющие важное значение для сельскохозяйственного производства
71

Почвоведение
— наука о почве; изучает почвообразовательные процессы, почву как результат этих процессов и ее жизнь (изменения в почве под действием биологических, физических и химических факторов и деятельности человека)
27, 329

Прививка у растений
— пересадка, перенос одной части растения, например черенка или почки, на другое растение
148, 371

Привой
— часть однолетнего побега или почка растения, прививаемые на другое растение — *подвой* (см.)
148, 371

Пробковое дерево амурское (бархатное дерево)
— дерево сем. рутовых; кора используется для получения пробки
116

Пробковый дуб
— вечнозеленое дерево из рода дубов сем. буковых; кора используется для получения пробки
115

Проволочный червь (проволочник)
— личинка жука-щелкуна; вредитель картофеля и других сельскохозяйственных культур
165, 166

Пропашные культуры
— сельскохозяйственные растения, высеваемые рядами с широкими междурядьями для обработки почвы (прополки, рыхления) в период роста растений, — картофель, сахарная свекла, кукуруза, подсолнечник и др.
42, 43, 96, 97, 296

Просо
— род травянистых растений сем. злаковых; зерновая культура
10, 11, 74, 84, 90, 97

Протеины
— простые белки, образуемые аминокислотами, в отличие от протеидов, сложных белков, состоящих из соединений белков с небелковыми веществами
268, 269, 270

Протравливание семян
— обработка семян перед посевом ядохимикатами для уничтожения возбудителей болезней
88

Прядильные растения
— группа растений, возделываемых для получения волокна, содержащегося в лубе, в стеблях, на плодах или в листьях
75, 106

Прянишников, Дмитрий Николаевич
(1865—1948) — советский ученый, агрохимик и физиолог растений; исследовал вопросы питания растений и применения минеральных удобрений в сельском хозяйстве, заложил основы химизации земледелия в СССР
8, 42, 52, 121, 333, 334

Птицеводство
— отрасль животноводства, разведение домашней птицы (кур, уток, гусей, индеек и др.) для получения мяса, яиц, пера и пуха
11, 237

Птицефабрика
— крупное механизированное предприятие для производства яиц и птичьего мяса
12, 237, 242, 316, 318

Пустовойт, Василий Степанович
(1886—1972) — советский ученый-селекционер; занимался научными исследованиями и селекцией масличных культур, вывел высокомасличные сорта подсолнечника
113, 114

Пушнина
— шкуры пушных животных; служит сырьем для меховой промышленности
252

Пчела домашняя
— один из видов пчел, которые живут большими семьями; принадлежит к типу членистоногих, классу насекомых, отряду перепончатокрылых, сем. пчелиных, роду пчел
259

Пчеловодство
— отрасль сельского хозяйства; разведение пчел для получения меда, воска и других продуктов и опыления сельскохозяйственных культур
11, 259, 263

Пшеница
— род травянистых растений сем. злаковых; основная зерновая культура
10, 11, 35, 42, 47, 74, 76, 77, 83, 84, 85, 89, 90, 91, 173

Пырей
— род травянистых растений сем. злаковых
77, 79, 126, 162, 164

Р

Рами
— род травянистых растений сем. крапивных; техническая культура
111

Рапс
— масличное растение сем. крестоцветных; техническая культура
115

Рассада
— молодые растения, предназначенные для высадки на постоянное место в открытом или защищенном грунте
135, 143, 144, 319, 378, 379

Растениеводство
— отрасль сельскохозяйственного производства, возделывание культурных растений
8, 35, 73—193

Рацион
— см. *Кормовой рацион*

Ревень
— род многолетних растений сем. гречишных
139

Регуляторы роста растений
— химические вещества, стимулирующие или тормозящие рост растений
177, 178, 179

Редис
— овощное растение сем. крестоцветных
132, 134, 143

Редька
— овощное растение сем. крестоцветных
74, 134

Репа
— овощное растение сем. крестоцветных
134

Ретарданты
— химические вещества, предупреждающие полегание культурных растений
182

Ржавчина у растений
— группа грибных заболеваний
175, 176

Рис
— род травянистых растений сем. злаковых; зерновая культура
11, 12, 47, 74, 91, 94

Рожь
— род травянистых растений сем. злаковых; зерновая культура
10, 11, 74, 82, 91, 97

Рыбоводство
— отрасль сельского хозяйства; разведение рыбы в природных водоемах (озерах, реках, морях) и прудах
245—248

Рыжик
— род масличных травянистых растений сем. крестоцветных; техническая культура
115

С

Садоводство
— см. *Плодоводство*

Саженец
— молодое растение, пересаженное из другого места (например, из питомника), в отличие от дикорастущего или сеяного, выросшего на месте из семян
370

Салат
— овощное растение сем. сложноцветных
139, 140, 143

Саранча
— стадные насекомые сем. саранчовых; опасные вредители растений
165, 166, 168

Сафлор
— род масличных растений сем. сложноцветных; техническая культура
113, 117

Сахарная свекла
— см. *Свекла*

Сахарный тростник
— род сахароносных растений сем. злаковых; техническая культура
111, 118

Свекла
— род растений сем. маревых. Свекла сахарная — техническая культура, свекла столовая — овощная культура, свекла кормовая — важный вид сочного корма для крупного рогатого скота
10 11. 42, 74, 118—121, 134, 305, 359

Свиноводство
— отрасль животноводства; разведение свиней для получения мяса, сала, щетины и кожи
10, 215—219

Свинья домашняя
—парнокопытное животное сем. свиньих
196, 215, 388

Северный олень
— парнокопытное животное сем. оленьих; домашние северные олени широко разводятся в северной части СССР
9, 196, 230—233

Севооборот
— чередование сельскохозяйственных культур на одном участке за несколько лет; различают полевые, кормовые, специальные севообороты
38, 41, 332

Селекция
— выведение новых или улучшение старых пород домашних животных, сортов культурных растений
7, 36, 76—80, 80—83, 200—204, 325, 337

Сельдерей
— овощное пряное растение сем. зонтичных
131, 134

Семяпочка (семязачаток)
— образование, из которого после оплодотворения развивается семя растения
84

Семя растения
— зачаток растения у голосеменных и покрытосеменных растений
78, 84, 100, 101, 289, 384

Сенаж
— консервированный в герметических условиях корм, приготовленный из различных трав, провяленных после скашивания в поле до 50—55% влажности
124, 270

Сено
— корм, скошенные и высушенные в естественных или искусственных условиях кормовые травы
126, 270

Серозем
— светлоокрашенная почва в Средней Азии, содержащая много извести, солей и бедная перегноем
32, 34

Сеялка
— машина для посева семян сельскохозяйственных растений
289, 297, 399

Сибирская язва
— острозаразное заболевание сельскохозяйственных животных и человека, вызываемое бациллой сибиреязвенной палочкой
271

Сидерация
— см. *Зеленые удобрения*

Силос
— сочный корм для многих сельскохозяйственных животных, получаемый заквашиванием зеленой массы травянистых растений
270, 303

Системы земледелия
— комплексы взаимосвязанных агротехнических, мелиоративных и организационных мероприятий для восстановления и повышения плодородия почвы
38, 39—41

Слива
— род плодовых деревьев или кустарников сем. розоцветных
11, 145, 146

Смородина
— род ягодных кустарников сем. камнеломковых
145, 147, 150, 151, 375, 376

Собаки домашние
— домашние животные рода канис сем. собачьих
254—258

Собственно крупный рогатый скот
— одна из групп *крупного рогатого скота* (см.)
204—208

Совхозы (советские хозяйства)
— форма социалистического сельского хозяйства, государственные сельскохозяйственные предприятия в СССР
13, 16, 25, 248

Солонец
— степная бесструктурная неплодородная почва, содержащая во втором сверху горизонте поглощенный натрий, а ниже, на глубине 20—30 см, — водно-растворимые, вредные для растений соли
32, 33, 60, 337, 341

Солончак
— почва, содержащая в поверхностном слое водно-растворимые соли
32, 34, 337

Сорго
— род травянистых растений сем. злаковых; зерновая, кормовая и техническая культура
91, 97

Сорняки
— посторонние растения, произрастающие в посевах; угнетают культурные растения, снижают и портят урожай
43, 161—164

Сорт сельскохозяйственных растений
— совокупность растений, обладающих в конкретных условиях возделывания устойчивыми и ценными биологическими и хозяйственными свойствами
38, 75, 76, 151, 339

Соя
— род растений сем. бобовых; зернобобовая культура
11, 98, 99, 100, 359

Спаржа
— род растений сем. лилейных; овощная культура
139

Стимуляторы роста
— химические вещества, ускоряющие рост растений
88, 177, 178, 377

Стратификация
— выдерживание семян на холоде для нормального прорастания и повышения процента всхожести
87, 360, 370

Суглинок
— почва с преимущественным содержанием глины и значительным количеством песка
31, 33

Суперфосфат
— минеральное фосфорное удобрение, обычно получаемое обработкой природных фосфатов (апатитов, фосфоритов) серной кислотой
62

Т

Табак
— род травянистых растений сем. пасленовых; техническая культура
10, 11, 44, 74, 85

Тау-сагыз
— каучуконосное травянистое растение сем. сложноцветных
117

Теплица
— искусственно обогреваемое помещение для выращивания теплолюбивых декоративных, плодовых и овощных растений, рассады и др.
140

Термофосфаты
— фосфорные удобрения, получаемые сплавлением минералов, содержащих фосфор, с содой и щелочами
62

Технические культуры
— растения, дающие сырье для промышленности. В группу технических культур входят масличные, прядильные, сахароносные, эфироносные, дубильные и другие растения
11, 106—117

Тимирязев, Климент Аркадьевич
(1843—1920) — русский ученый-дарвинист, физиолог растений; внес крупный вклад в учение о фотосинтезе, установил космическую роль растения
5, 35, 183, 326, 328, 333, 338, 378

Тимофеевка луговая
— кормовое растение сем. злаковых; основной компонент смеси трав для полевых и лугопастбищных *севооборотов* (см.)
123, 125

Тли
— подотряд равнокрылых хоботных насекомых; многие — вредители культурных растений
165, 167, 192

Тмин
— род травянистых растений сем. зонтичных; семена содержат эфирное масло
115

Толстолобик
— промысловая рыба сем. карповых
246, 248

Томасшлак
— богатый фосфором шлак, получающийся при выплавке стали из чугуна, содержащего фосфор; фосфорное удобрение
62

Томат
— овощное растение сем. пасленовых
11, 44, 63, 85, 133, 139, 142, 359

Тормозители роста
— химические вещества, задерживающие рост растений
86, 179

Торф
— органическое горючее ископаемое, состоящее из остатков болотных растений, подвергшихся неполному разложению при недостаточном доступе воздуха и большой влажности; в сельском хозяйстве используется как удобрение и для других целей
52, 65, 67

Травосеяние
— возделывание многолетних трав в полевых и кормовых *севооборотах* (см.)
121—125

Трактор
— колесная или гусеничная машина, предназначенная для работы с различными прицепными или навесными машинами и орудиями и для перевозки грузов
276—283, 398, 408

Транспирация
— испарение воды растением
46

Трихограмма
— насекомое отряда перепончатокрылых группы яйцеедов; используется при биологической борьбе с насекомыми — вредителями сельскохозяйственных растений
170

Трутень
— самец у пчел
259, 260, 261

Трутовики
— грибы класса базидиальных; растут на отмерших (сапрофиты) или на живых (паразиты) деревьях; трутовики-паразиты вызывают гниль древесины
191, 192, 193

Тулайков, Николай Максимович
(1875—1938) — советский ученый, агроном-растениевод; разрабатывал вопросы земледелия в условиях засушливых районов СССР
8, 341—343

Тунговое дерево
— род масличных древесных растений сем. молочайных
113, 115

Тур
— вымерший дикий бык, предок крупного рогатого скота
196, 198

Тутовый шелкопряд
— бабочка сем. шелкопрядов, которую разводят для получения коконов, дающих натуральный шелк
265

Тыква
— род растений сем. тыквенных; бахчевая культура
74, 85, 136, 138

У

Углеводы
— класс органических соединений
34, 126, 130, 268

Угодье
— земельный участок, имеющий определенное хозяйственное назначение (пашня, сенокос, пастбище и др.)
11, 126

Удобрения
— вещества, вносимые под сельскохозяйственные растения для повышения их урожайности
33, 36, 44, 59, 61, 65, 71, 149, 296, 324

Укроп
— род травянистых растений сем. зонтичных

зеленная овощная культура
139, 143

Улей
— специально построенное жилище для пчел
259, 263

Унаби (китайский финик)
— род растений сем. крушинных
160

Урожай
—продукция сельского хозяйства (зерно, семена, корнеплоды, плоды и др.), получаемая от сельскохозяйственных, а также дикорастущих растений
35, 36, 37, 42, 43, 61, 64, 149, 183, 358

Устав колхоза
— основной закон деятельности колхоза, определяет цели и устройство колхоза и порядок ведения колхозного производства
16, 20

Утки
— водоплавающие птицы сем. утиных отряда гусеобразных (или пластинчатоклювых). Утки дикие — промысловые птицы; утки домашние разводятся для получения мяса и яиц
197, 237, 240, 247, 253

Ученическая производственная бригада в колхозе (совхозе)
— одна из форм организации трудового воспитания, трудового обучения и производительного труда учащихся средних школ
349—352

Ф

Фасоль
— род травянистых растений сем. бобовых; зернобобовая культура
35, 74, 85, 86, 98, 99, 100, 359

Фейхоа
— род вечнозеленых растений сем. миртовых; плоды — кожистые крупные ягоды землянично-ананасного вкуса
156, 160

Фенология
— отрасль биологии, изучающая периодические явления живой природы и их связь с климатическими условиями, например: сроки распускания почек, сроки цветения, прилета и отлета птиц и т. д.
325, 359, 360, 363

Физиология растений
— наука, изучающая процессы жизнедеятельности растительных организмов и их изменения в течение индивидуального развития в связи с условиями существования
5, 35, 325

Филлоксера
— род паразитических растительноядных насекомых подотряда тлей
165

Фитонциды
— образуемые растениями вещества, губительные для микроорганизмов; играют защитную роль
130

Фитопатология
— наука о болезнях растений
177

Фитофтороз
— болезнь картофеля и других растений из сем. пасленовых, вызываемая грибом из рода фитофтора
105, 175, 176

Фосфоритная мука
— тонко размолотые природные *фосфориты* (см.), используется как фосфорное удобрение
62, 66, 68, 335

Фосфориты
— минеральные образования, состоящие из фосфорнокислого кальция с разными примесями
62, 335

Фосфоробактерин
— бактериальное удобрение, улучшающее фосфорное питание растений
70

Фотосинтез
— процесс создания зеленым растением органических веществ из неорганических с помощью световой энергии
34, 35

Х

Химизация сельского хозяйства
— широкое применение химических средств в растениеводстве и животноводстве
5, 59, 62, 177, 335

Химическая мелиорация почв
— внесение в почву различных химических веществ с целью изменить ее неблагоприятные для растений свойства и повысить плодородие
59—61

Хлопчатник
— род растений сем. мальвовых; важнейшая прядильная культура
11, 12, 34, 36, 44, 45, 48, 85, 106, 107, 167, 305, 322

Хлороз (у растений)
— пожелтение листьев и побегов в результате расстройства процесса образования хлорофилла; вызывается вирусами, микоплазмами или нехваткой минеральных веществ в почве
171, 174

Хромосомы
— элементы клеточного ядра, которые занимают ведущее место в передаче признаков и свойств организмов от поколения к поколению
80, 81, 82

Хрущи
— подсем. пластинчатоусых жуков; многие — вредители леса и сельскохозяйственных растений
165, 190

Хурма
— род субтропических или тропических деревьев и кустарников сем. эбеновых
157

Ц

Цветоводство
— отрасль растениеводства, выращивание цветочно-декоративных растений
379—386

Цесарка
— домашняя птица из отряда куриных
237, 241

Цитрусовые растения
— субтропические и тропические вечнозеленые плодовые деревья или кустарники сем. рутовых: лимон, апельсин, мандарин, грейпфрут
11, 34, 74, 145, 156, 158

Цицин, Николай Васильевич
(р. 1898)—советский ученый, ботаник и селекционер
77

Ч

Чай
— род вечнозеленых кустарников сем. чайных
11, 34, 156, 159

Черенок
— отрезок стебля (ветка) растения, предназначенный для прививки или посадки
374, 375

Черепашка вредная
— клоп сем. щитников; вредитель сельскохозяйственных культур
165, 166

Чернозем
— почва, развивающаяся под степной растительностью, содержит много перегноя
29, 31, 32, 33, 329

Чернотелки
— сем. жуков из подотряда многоядных; вредят культурным растениям
165

Чеснок
— овощное растение рода лук сем. лилейных
130, 135

Чечевица
— род растений сем. бобовых; зернобобовая культура
85, 86, 101, 102

Чирвинский, Николай Петрович
(1848—1920) — русский ученый-зоотехник, один из основоположников экспериментальной зоотехнической науки в России
8, 268, 333, 334

Ш

Шелководство
— отрасль сельского хозяйства, занимающаяся разведением одомашненного тутового и некоторых других *шелкопрядов* (см.)
11, 12, 265—268

Шелкопряды
— семейство бабочек, гусеницы которых плетут коконы из выделяемых ими шелковых нитей
190, 191, 265—268

Шехурдин, Алексей Павлович
(1886—1951) — советский ученый, селекционер-растениевод, разработал метод сложной ступенчатой гибридизации
79, 92

Шпинат
— род травянистых растений сем. маревых; овощная зеленная культура
139, 143

Штамб
— часть ствола дерева, расположенная между корневой шейкой и началом кроны
145, 150, 153

Щ

Щавель
— род травянистых растений сем. гречишных
139

Щелкуны
— сем. жуков; приносят вред сельскому хозяйству
165, 166, 190

Э

Эвкоммия вязолистная
— растение сем. эвкоммиевых; из листьев и коры получают *гуттаперчу* (см.)
117

Экстерьер
— внешний вид и телосложение животных
345, 346

Элеватор зерновой
— сооружение для хранения зерна, оборудованное загрузочными и разгрузочными механизмами, сложной вентиляционной системой
185

Электрификация сельского хозяйства
— применение электроэнергии и электрических машин для выполнения работ в сельском хозяйстве
25, 317—320

Энергия прорастания семян
— число семян (в процентах), взошедших за первые 3—5 дней
87, 317

Эндосперм
— ткань семени однодольных растений, в которой отлагаются запасы питательных веществ
84, 85

Эрозия почвы
— смыв и размыв наиболее плодородного слоя талыми и ливневыми водами
55

Эспарцет
— род растений сем. бобовых; кормовая культура
122, 124, 125

Эфемеры
— однолетние растения, все развитие которых (от семени до семени) происходит в очень короткий срок, после чего растение погибает
128

Эфирномасличные растения
— группа растений, содержащих ценные *эфирные масла* (см.)
115

Эфирные масла
— общее название смеси летучих, приятно пахнущих маслянистых веществ, содержащихся в растениях
115, 134, 157, 160

Ю

Юные натуралисты, юннаты
— пионеры и школьники, участвующие во внеклассной и внешкольной работе по изучению природы и проведению сельскохозяйственного *опытничества* (см.)
356

Юрьев, Василий Яковлевич
(1879—1962) — советский селекционер-растениевод, вывел ценные сорта пшеницы, внес большой вклад в разработку методики семеноводства
93

Я

Яблоня
— род плодовых деревьев и кустарников сем. розоцветных
11, 145, 146, 151, 370

Ягодники
— кустарники, полукустарники и многолетние травянистые дикорастущие или культивируемые растения; дают съедобные плоды — кисло-сладкие и сладкие ягоды с сочной мякотью и мелкими семенами
145, 374—378

Ядохимикаты
— вещества, применяемые для химической борьбы с вредными животными, микроорганизмами и сорными растениями
170

Як
— тибетский бык, парнокопытное животное сем. полорогих, относится к крупному рогатому скоту
12, 201, 204, 210

Яровые культуры
— однолетние растения, высеваемые весной
42, 89, 97

Ячмень
— род травянистых растений сем. злаковых; зерновая культура
10, 42, 74, 75, 84, 91, 97

Ящур
— инфекционная вирусная болезнь крупного рогатого скота, свиней, овец, коз, верблюдов
271

Условные обозначения и сокращения

б.	бывший
в., вв.	век, века
г.	год, город
г	грамм
га	гектар
гг.	годы
до н. э.	до нашей эры
др.	другие
и т. д.	и так далее
и т. п.	и тому подобное
кВт	киловатт
кВт·ч	киловатт-час
кг	килограмм
кг/га	килограмм на гектар
км	километр
км/ч	километр в час
Л.	Ленинград (в библиографическом указателе)
л	литр
л. с.	лошадиная сила
М.	Москва (в библиографическом указателе)
м	метр
м²	квадратный метр
м³	кубический метр
мг	миллиграмм
мг/л	миллиграмм на литр
мин	минута
мкм	микрометр
мл	миллилитр
млн.	миллион
млрд.	миллиард
мм	миллиметр
м/с	метр в секунду
надсем.	надсемейство
н. э.	нашей эры
подсем.	подсемейство
рис.	рисунок
с	секунда
с.	село
с., стр.	страница
сем.	семейство
см	сантиметр
см.	смотри
см²	квадратный сантиметр
см³	кубический сантиметр
см/ч	сантиметр в час
ст.	статья
т	тонна
т.	том
т/га	тонна на гектар
тыс.	тысяча
ц	центнер
ц/га	центнер с гектара
ч	час

Детская энциклопедия

Для среднего и старшего возраста

В 12 томах
Изд. 3

Том 6
Сельское хозяйство

432 с. с ил.

scan waleriy 03:8Ю Д-38

Ведущий редактор
ПЕТЕРСОН М. Р.

Специальный редактор
КАЛОШИН А. И.

Редакторы карт:
ВОСКАНЯН Л. Ф.
ЛЕБЕДЕВА Е. Н.

Младший редактор
ШАХРАЙ С. Ф.

Художественный редактор
ХРАМОВ В. П.

Редактор по фото
ПОПОВА А. А.

Младший художественный редактор
СИЛЬЯНОВА Л. Л.

Художественно-технический редактор
КОПНИНА Н. Н.

Технический редактор
ПОНОМАРЕНКО И. Б.

Корректоры:
АНТОНОВА В. С.
ЮДИЧЕВА Т. Ф.

Оформление и макет издания художника
ЖУКОВА М. Г.

Макет тома художника
СОПИНА В. П.

Художник издания
БЯЗРОВ Д. Г.

Иллюстрации в томе выполнили художники:
ГОР Е. Р.
ДЕДУНИК В. П.
ДРОЗДОВ Г. А.
ЕФИМОВ А. В.
ЗЛАТКОВСКИЙ М. М.
ЛУХИН С. Ф.
МЕРЖЕЕВСКИЙ М. М.
ПОПОВ Б. А.
ПРЕОБРАЖЕНСКАЯ В. И.
СЕРГЕЕВА М. Н.
СИМОНОВА Е. А.
СОПИН Б. А.
СУХОМЛИНОВ В. Н.

Фотоиллюстрации выполнили:
АЛЕКСЕЕВ В. В.
БАРАБАНОВ М. А.
БАСКИН Л. М.
БРЕЛЬ В. Т.
ВЕЙСМАН Л. И.
ГЕОДАКОВ А. И.
ГЕРМАН В. Д.
ГИЛЕВ Ю. В.
ГУСЕВ В. А.
ЕГОРОВ И. М.
ЗОТОВ Н. В.
ИСТОМИН В. С.
КОНСТАНТИНОВ И. И.
КРИЧЕВСКИЙ Д. М.
КРУЦКО Б. П.
МАРКЕЛОВ А. С.
МИНКЕВИЧ В. Н.
МОНИН Е. Т.
ОПАЛИН В. И.
ПАНОВ В. И.
РАСКИН Л. А.
РАХМАНОВ Н. Н.
РИВИНА И. Н.
СИДЕЛЬНИКОВ Ю. Н.
СИНЕЛЬЩИКОВ А. И.
СКЛЯРУК В. В.
СТРЕБКОВ А. Я.
ФРЕЙДБЕРГ А. И.
ШТОРХ А. С.
ЯРЫГИН К. А.

Издательство «Педагогика» Академии педагогических наук СССР и Государственного комитета Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли Москва, 107066, Лефортовский пер., 8
Редакция словарно-энциклопедических изданий Москва, 109028, Хохловский пер., 16

Сдано в набор 25/V 1973 г.
Подписано в печать 23/IV 1974 г.
А05408. Формат 84×108 1/16. Бумага офсетная ГОЗНАК № 1, 80 г.
Печ. л. 27+0,25 п. л. вкл.
Усл. л. 45,36+вкл. 0,42
Уч.-изд. л. 52,22.
Тираж 520 000 экз.
(первый завод 170 000). Заказ 742.
Цена 3 р. 29 к.

Ордена Трудового Красного Знамени Калининский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете Совета Министров СССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли г. Калинин, проспект Ленина, 5.

Зр. 23к.